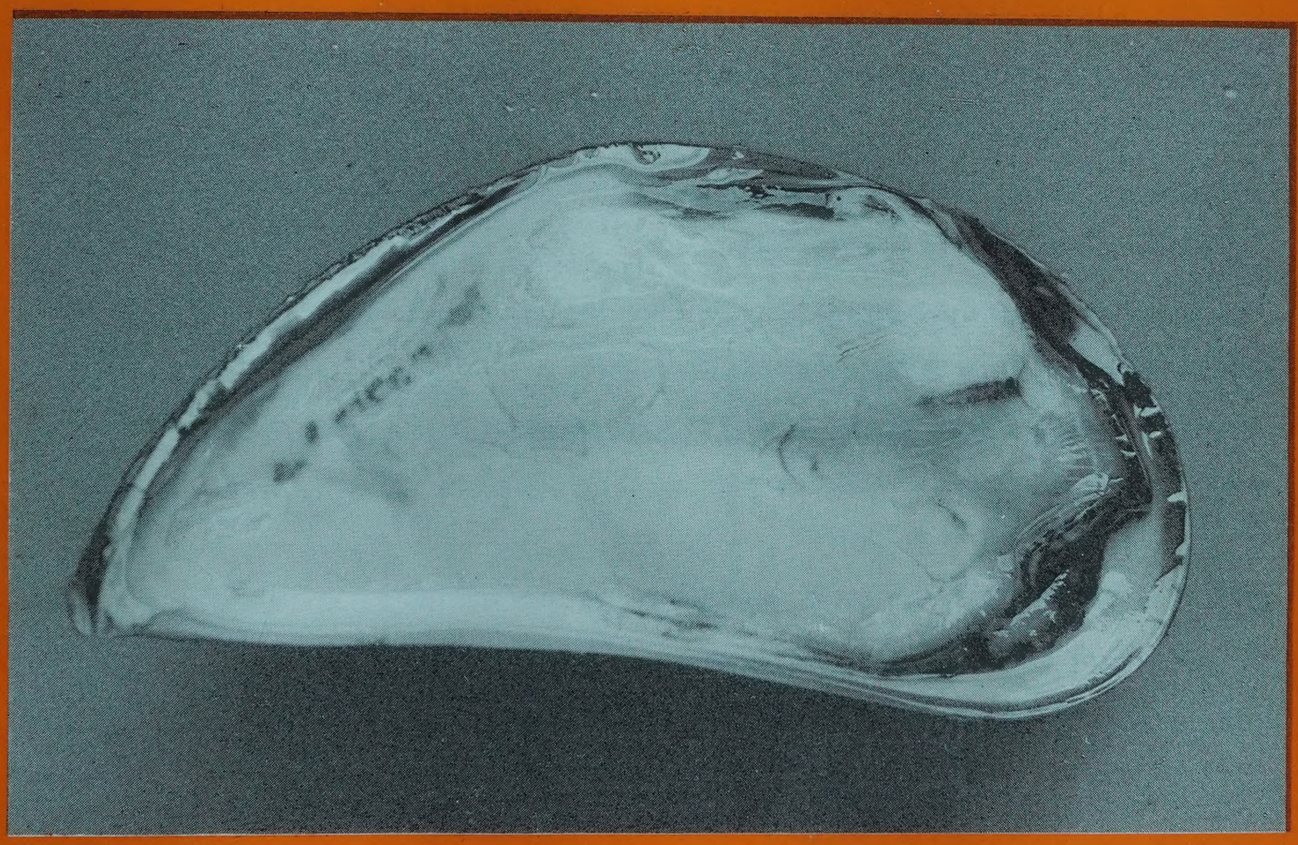
ISSN 0254-380 X

भाकृअनुप
ICAR

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा
MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE

No. 164: April, May, June 2000



तकनीकी एवं विस्तार अंकावली
TECHNICAL AND EXTENSION SERIES

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान
कोचिन, भारत
CENTRAL MARINE FISHERIES RESEARCH INSTITUTE
COCHIN, INDIA

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवाः समुद्री मात्स्यिकी पर आधारित अनुसंधान परिणामों को आयोजकों, मत्स्य उद्योगों और मत्स्य पालकों के बीच प्रसार करना और तकनोलजी का प्रयोगशाला से श्रमशाला तक हस्तांतरित करना इस तकनीकी और विस्तार अंकावली का लक्ष्य है।

The Marine Fisheries Information Service : Technical and Extension Series envisages dissemination of information on marine fishery resources based on research results to the planners, industry and fish farmers, and transfer of technology from laboratory to field.

Abbreviation - *Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. 164 : April, May, June 2000

CONTENTS अंतर्वस्तु

Article No.	Article Title	Pages
933	Some characteristics of the mackerel fishery in India	1
934	Small-scale traditional spiny lobster fishery at Tikkoti, Calicut	5
935	Octopus - a potential marine resource from southwest coast of India	8
936	Mussel culture in Mulky estuary, Dakshina Kannada district, Karnataka during 1997-'99	14
937	Modifications of craft and gear in diversified tuna fishery undertaken at Tharuvaikulam, Gulf of Mannar, India	19
938	On the occurrence of the cirriped barnacle, *Chelonibia patula* (Ranzani) on the sea snake, *Hydrophis cyanocintus* (Daudin)	25
939	A report on a large sized mud spiny lobster *Panulirus polyphagus* (Herbst, 1793) landed at Veraval	25
933	भारत की बाँगडे मात्स्यिकी की कुछ विशेषताएं	26
934	कालिकट के तिक्कोडी में शूली महाचिंगट की लघु पैमाने की परंपरागत मात्स्यिकी	28
935	ऑक्टोपस - भारत के दक्षिण पश्चिम तट की एक शक्य समुद्री संपदा	30
936	दक्षिण कन्नड जिला, कर्नाटक के मुल्की ज्वारनदमुख में 1997-99 के दौरान किये गये शंबु संवर्धन	32
937	मान्नार की खाडी में स्थित तरुवायकुलम में चलायी गयी विविध ट्यूना मात्स्यिकी में प्रयुक्त यान व संभारों का संशोधन	35
938	समुद्री सर्प *हाइड्रोफिस सियानोसिन्टस* पर सिरीपिड बार्नेकल *कीलोनोबिया पाटुला* की उपस्थिति	37
939	वेरावल में रेकार्ड आयाम के एक पंक शूली महाचिंगट *पान्यूलिरस पॉलिफागस* का अवतरण	37

Front cover photo : *Perna viridis*, the green mussel common along the southwest coast of India is at present widely cultured in the country. The photograph shows a fully matured female mussel with one valve removed to show the soft body parts.

मुख आवरण चित्र : भारत के दक्षिण पश्चिम तटपर प्रचुर हरित शंबु *पेरना विरिडिस* का आज व्यापक रूप से संवर्धन हो रहा है । चित्र में एक परिपक्व मादा शंबु है जिसका एक वाल्व इसके मृदु शरीर भागों को दिखाने केलिए निकाल दिया गया है

933 SOME CHARACTERISTICS OF THE MACKEREL FISHERY IN INDIA

T.M. Yohannan, U. Ganga, Prathiba Rohit, P.P. Pillai, P.N.R. Nair, G. Gopakumar, K. Srinivasagan, K.S. Krishnan and M. Samuel Sumithrudu

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014, India

CMFRI TECHNOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE REGIONAL CENTRE MANGALORE 9/7/01

Introduction

With the recent spreading of the coastal fisheries in space and time, especially along the southwest coast of India, the catch trends in the mackerel fishery are undergoing a change. Before 1980's the mackerel fishery was highly seasonal along the west coast of India. The active fishing period was restricted to the post monsoon period when the surface gear accounted for the bulk of the catch. Now with the spreading of trawling to deeper waters mackerel is being exploited by this gear from trawling grounds with a depth more than 40 m during summer, especially in the Malabar area. Yohannan and Abdurahiman *(Indian J. Fish.*, **45** (3) : 239-247, 1998) observed that the fish move to the surface during upwelling and spread to deeper waters with the sinking of thermocline. With the improvements in the craft and gear employed in the mackerel fishery (Yohannan and Abdurahiman, *Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. 156 : 11-16, 1998) the exploitation started even during the monsoon season in the Malabar area. With data on the resource available throughout the year a better assessment of the fishery is now possible. Against this background the mackerel fishery data collected from different centres along the east and west coasts of India in 1998 is presented in this report.

Catch trends

The average annual catch of mackerel along the east coast was 7,050 tonnes during 1956-'84. The catches showed more than 4-fold increase in 1985-'94 when the average annual catch was 29,280 tonnes. Along the west coast the catch figures during the similar periods were 57,930 and 1,20,500 tonnes indicating that the catch has doubled.

From 1998 data it is seen that the monthly catch trends in the nearby centres has a striking similarity. In Karwar and Mangalore the active fishery started in August, reached a peak by September/October and declined by December (Fig.1). In both the centres purse seines contributed more than 85% of the catch. The fishery continued to be seasonal with a short period of active fishery during the postmonsoon period.

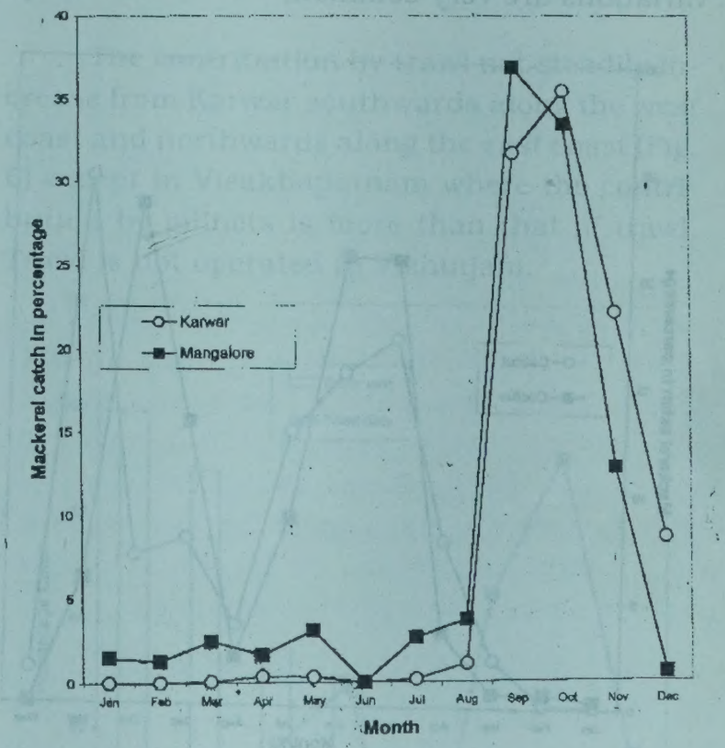


Fig. 1. Monthly percentage contribution to the total mackerel catch of Karwar and Mangalore.

Two peaks in the mackerel catch was observed in Calicut and Cochin (Fig. 2). The first peak was observed in May/June, which is mainly contributed by trawl nets. The second peak in October-November was mainly contributed by ring seine/purse seine. The ring seines had a clear domination over trawl net in Calicut.

TABLE 1. *Percentage of gearwise mackerel catch in different centres*

	Purse seine	Ring seine	Trawl	Gill net	Boat seine	Hooks & line
Karwar	99.33	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00
Mangalore	86.01	2.13	8.82	2.44	0.00	0.00
Calicut	0.00	54.93	37.10	7.97	0.00	0.00
Cochin	34.98	15.17	48.29	1.56	0.00	0.00
Vizhinjam	0.00	0.00	0.00	84.67	0.00	15.30
Tuticorin	0.00	0.00	65.48	34.52	0.00	0.00
Madras	0.00	0.00	91.33	8.67	0.00	0.00
Visakhapatnam	0.00	0.00	35.31	55.34	9.35	0.00

In Cochin these two gear were almost equally important (Table1). Thus, in this area mackerel is exploited by trawl net in summer and seine nets in post- monsoon period. The peak catches by the surface gear can be expected in any month from August to November. Annual variations are very common.

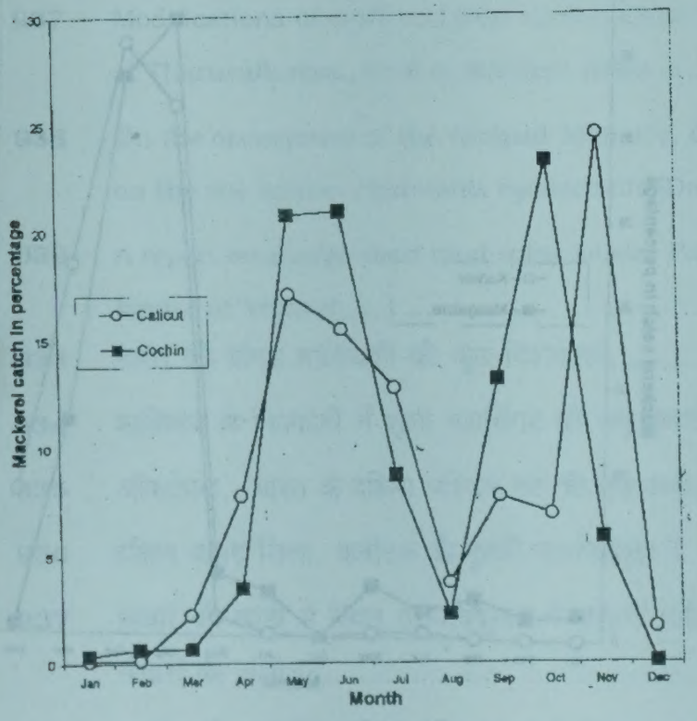


Fig. 2. Monthly percentage contribution to the total mackerel catch of Calicut and Cochin.

Peak catches in Vizhinjam and Tuticorin were made in June (Fig. 3) in spite of the fact that trawl, which is the dominant gear in Tuticorin is not operated in Vizhinjam, where gill nets are the dominant gear.

The peak in mackerel catch is not very

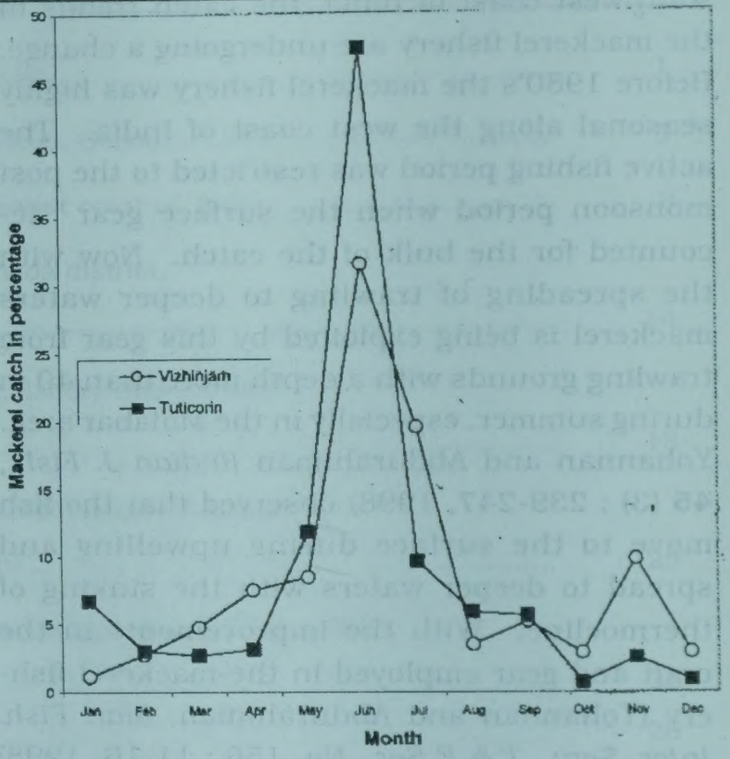


Fig. 3. Monthly percentage contribution to the total mackerel catch of Vizhinjam and Tuticorin.

prominent in Madras and Visakhapatnam (Fig. 4). However, there is a general increase in catch in February/March and secondary increase in July followed by a decline till November. Trend of this total mackerel catch was almost similar to that of the trawl catch, as the trawl was the major gear in the mackerel fishery here.

Trawls made almost 80% of the mackerel catch along the east coast. The contribution by trawls to the total mackerel catch along the west coast was only 10% in spite of good catches by these gear along the Calicut - Cochin area. Along the west coast mainly large seine nets exploit mackerel during the postmonsoon period (August-November). Increasing importance

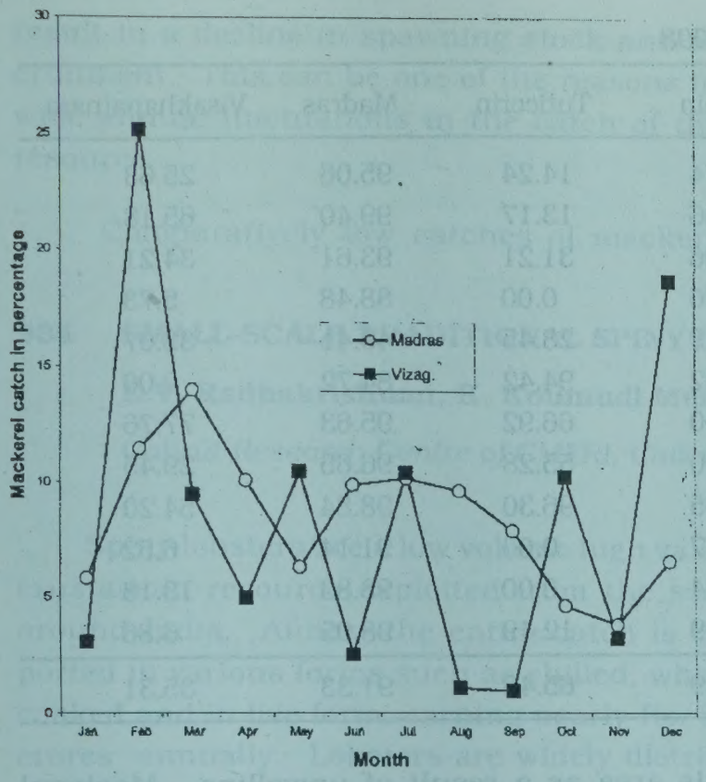


Fig.4. Monthly percentage contribution to the total mackerel catch of Madras and Visakhapatnam.

of trawl nets in the mackerel fishery is a recent development. Trawling in an area of above 40m depth in summer only yield mackerel. Fig. 5 shows percentage of trawl catches along the west coast during different months (Data from

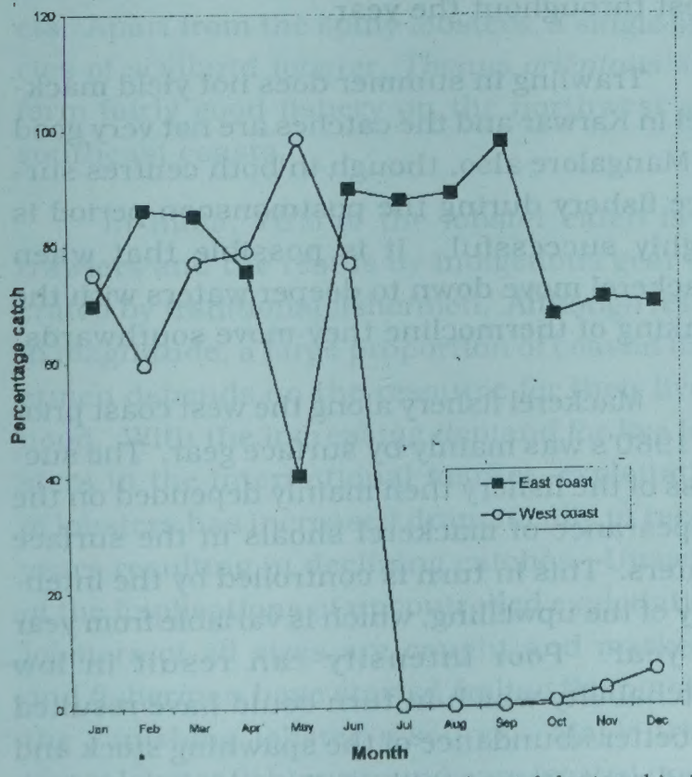


Fig. 5. Monthly percentage of mackerel catch by trawl in the total mackerel catch of east and west coasts of India.

Vizhinjam is excluded as the trawl or large seines are not operated here). It can be seen that there is a general increase in the percentage contribution from February to May/June. During July-September/October mackerel is not caught by trawl nets. Along the east coast the trend is entirely different. Trawl continues to be the major contributor to the mackerel catch throughout the year.

The importance of different gear in the mackerel fishery in different centres also shows a clear pattern (Table 2). Purse seines/ ring seines are most important in Karwar, the northernmost centre along the west coast. The percentage contribution steadily decreases southward. In Vizhinjam, Tuticorin, Madras or Visakapatnam large seines are not operated.

The contribution by trawl net steadily increase from Karwar southwards along the west coast and northwards along the east coast (Fig. 6) except in Visakhapatnam where the contribution by gillnets is more than that of trawl. Trawl is not operated in Vizhinjam.

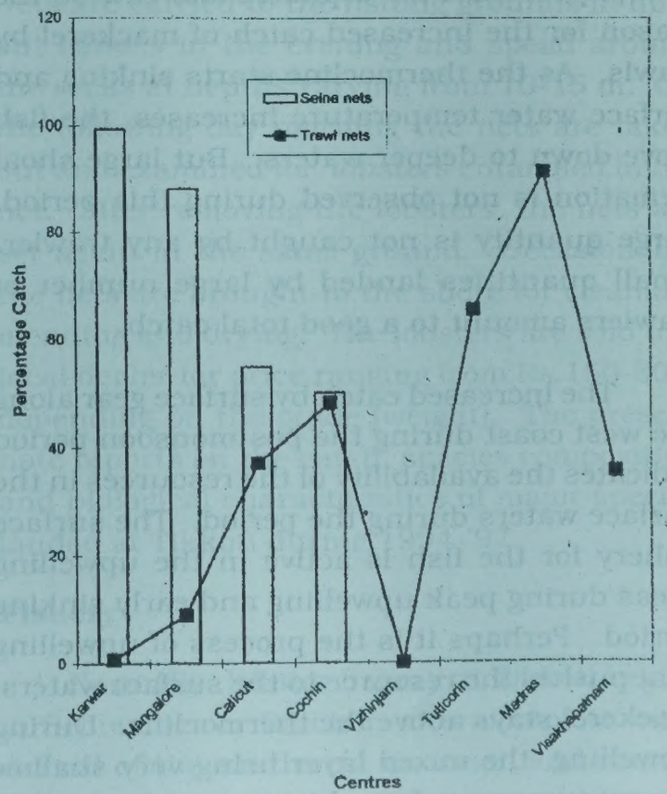


Fig. 6. Percentage of mackerel catch by trawl and seine nets in different centres.

TABLE 2. *Mackerel catch by trawl as percentage of total catch in 1998*

	Karwar	Mangalore	Calicut	Cochin	Tuticorin	Madras	Visakhapatnam
January	0.00	77.23	0.00	27.74	14.24	95.06	25.63
February	100.00	60.06	100.00	40.66	13.17	99.40	65.18
March	0.00	76.11	100.00	97.96	31.21	93.61	34.21
April	85.47	84.42	97.77	21.76	0.00	88.48	5.73
May	100.00	97.61	99.69	98.19	28.45	49.41	32.07
June	0.00	70.42	35.05	96.82	94.42	84.72	0.00
July	0.00	0.00	0.00	0.00	66.92	95.63	77.76
August	0.00	0.00	0.00	0.00	55.28	96.65	29.45
September	0.00	0.00	0.44	0.65	96.30	98.84	54.20
October	0.00	0.66	27.71	1.77	0.00	91.14	6.52
November	0.00	0.71	8.42	92.24	0.00	93.83	13.18
December	0.00	54.98	40.22	90.09	12.49	98.95	6.86
Total catch	0.66	8.82	37.10	48.29	65.48	91.33	35.31

Conclusions

The recent increase in the catch of mackerel from the deeper waters of the Calicut - Cochin area indicate that the fish move down to deeper areas during summer. Spreading of trawling to deeper waters, with the opening up of export market for cephalopods, can be the reason for the increased catch of mackerel by trawls. As the thermocline starts sinking and surface water temperature increases, the fish move down to deeper waters. But large shoal formation is not observed during this period. Large quantity is not caught by any trawler. Small quantities landed by large number of trawlers amount to a good total catch.

The increased catch by surface gear along the west coast during the postmonsoon period indicates the availability of the resources in the surface waters during the period. The surface fishery for the fish is active in the upwelling areas during peak upwelling and early sinking period. Perhaps it is the process of upwelling that pushes the resource to the surface waters. Mackerel stays above the thermocline. During upwelling, the mixed layer being very shallow the resources are forced to stay in the surface waters where they will be highly vulnerable to the surface gear. Plankton will be abundant in this area as a result of upwelling. Mackerel form large shoals to feed on this plankton making surface fishery highly successful. Moreover, the most successful period of recruitment to the mackerel fishery coincides with upwelling which guarantees abundance of stock during the period. Along the east coast this phenomenon is not observed and surface fishery is not very successful. Trawling is more effective almost throughout the year.

Trawling in summer does not yield mackerel in Karwar and the catches are not very good in Mangalore also, though in both centres surface fishery during the postmonsoon period is highly successful. It is possible that when mackerel move down to deeper waters with the sinking of thermocline they move southwards.

Mackerel fishery along the west coast prior to 1980's was mainly by surface gear. The success of the fishery then mainly depended on the appearance of mackerel shoals in the surface waters. This in turn is controlled by the intensity of the upwelling, which is variable from year to year. Poor intensity can result in low catchability which in turn could have resulted in better abundance of the spawning stock and good recruitment in the following year. Intensity of upwelling increases catchability and can

result in a decline in spawning stock and recruitment. This can be one of the reasons for wide annual fluctuations in the catch of this resource.

Comparatively low catches of mackerel from the east coast can be due to the absence of upwelling of the intensity sufficient to effect a plankton bloom and push the resource to the surface and form large shoals. Then possibly the resource available in the deeper waters can be of high order.

* * * * * *

934 SMALL-SCALE TRADITIONAL SPINY LOBSTER FISHERY AT TIKKOTI, CALICUT

E.V. Radhakrishnan, K. Koumudi Menon and S. Lakshmi

Calicut Research Centre of CMFRI, Calicut - 673 005, India

Spiny lobsters are a low volume high value crustacean resource exploited from the seas around India. Almost the entire catch is exported in various forms such as chilled, whole cooked and in live form, earning nearly Rs. 55 crores annually. Lobsters are widely distributed along the Indian coasts in habitats ranging from rocky to muddy to coral reefs. Eight species of spiny lobsters are known to be distributed along the Indian coasts of which six inhabit depths ranging from 1-70 m and the other two are deep dwelling forms (250-400 m). Among the six inshore species, only three are fished in commercial quantities and the other three occur in small quantities in certain pockets. Apart from the spiny lobsters, a single species of scyllarid lobster, *Thenus orientalis* also form fairly good fishery on the northwest and southeast coasts.

In India, 76% of the lobster catch is by trawlers and the rest is by indigenous gear operated by traditional fishermen. Although lesser in magnitude, a large proportion of coastal fishermen depends on the resource for their livelihood. With the increasing demand for live lobsters in the international market, exploitation of lobsters has increased dramatically in recent years resulting in declining catches. Unaware of the implications of uncontrolled exploitation, lobsters of all sizes are caught and marketed and fishermen have started feeling the pinch of the vanishing lobster resource. Major traditional lobster fishing grounds are located on the southwest and the southeast coasts, extending from Trivandrum to Cape Comorin and from there to Madras. However, small-scale fisheries in different pockets along the coast also contribute to the total lobster catch.

Tikkoti situated about 40 km north of Calicut is known for lobster fishing for decades. In 1950's and 1960's a type of cast net known as 'Muru vala' with a mesh size of 4.5-6.0 cm made of hemp twine was mainly used for lobster fishing. In addition to this net, bottom-set-gillnet was also used. Currently, fishermen use only bottom-set-gillnet for lobster fishing. Nets are carried to the fishing grounds in dug-out canoes in the evening and spead around the rocks at depths varying from 10-15 m. On the following day morning the nets are taken out and examined for lobsters entangled in the net. After removing the lobsters, the nets are set again in the same ground. Occasionally, the nets are brought to the shore for cleaning, mending and drying. The lobsters are sold to a local dealer for price ranging from Rs.150-300, depending on the grade (weight). The present note reports on the catch, species composition and biological characteristics of major species landed at Tikkoti during 1994-'97.

Fishery

Normally, lobster fishery at Tikkoti begins in September or October, after complete withdrawal of the southwest monsoon and continues up to April or May. The estimated annual landings of lobsters during 1994-'95, 1995-'96 and 1996-'97 were 2,256 kg, 2340 kg and 534

kg, respectively (Table1). Landings declined sharply from 2,340 kg in 1995-'96 to 534 kg in 1996-'97. The CPUE also reduced substantially from 1.61 kg in 1995-'96 to 0.52 kg in 1996-'97. In 1994-'95, the estimated monthly landing fluctuated from 80 kg in September to a peak of 448 kg in December. In 1995-'96, the estimated catch varied from 140 kg in December to the maximum catch of 447 kg in April. In 1996-'97, except for a good landing of 300 kg in April, the catches were generally poor. There were no landings in December, January and February.

Catch composition

Three species of spiny lobsters constituted the lobster fishery at Tikkoti (Table 2). *Panulirus homarus* is the dominant species forming an average 74% of the total catch followed by *P. Polyphagus* (20%) and *P. ornatus* (6%). A small quantity of *P. versicolor* was landed in February 1995-'96. Few numbers of this species was noticed in the landings from 1995-'96 onwards. Occurrence of *P. versicolor* is reported for the first time from the Malabar coast. Normally, in the beginning of the fishery in September, *P. homarus* appears first followed by *P. polyphagus* and *P. ornatus* in December or January. However, in 1996-'97 both *P. homarus* and *P. polyphagus* appeared in October and *P. ornatus* entered the fishery only in April. The contribution of *P. ornatus* to the commercial fishery is insignificant as this species formed only 6% of the total catch. *P. polyphagus* catch declined from 568 kg (25%) in 1994-'95 to 367 kg (16%) in 1995-'96 and was further reduced to a mere 90 kg in 1996-'97. On the other hand, catches of *P. homarus* improved from 1,594 kg in 1994-'95 to 1,777 kg in 1995-'96. However, landings of *P. homarus* declined drastically from 1,777 kg in 1995-'96 to 416 kg in 1996-'97.

Size distribution

In *P. homarus*, the size of lobsters ranged between 41-100 mm carapace length (CL) in males with maximum numbers in the size range of 71-80 mm CL in 1994-'95, 51-60 mm CL in 1995-'96 and 61-70 mm CL in 1996-'97. In females also the size varied from 41-100 mm CL with maximum numbers in the size range of 61-70 mm CL in 1994-'95, 61-70 and 71-80 mm CL in 1995-'96 and 61-70 mm CL in 1996-'97 (Fig. 1-3). Considering the three year period, 37% of the males and 47% of the females were in the size range of 61-70 mm CL. Juveniles constituted only 6.7% of the total catch. In *P. polyphagus*, the size of males ranged between 51 and 110 mm CL with maximum numbers in the size ranges of 71-80 mm CL and 81-90 mm CL. In females, the size varied from 61-100 mm CL with the dominant sizes in the length range of 81-90 mm CL. In *P. homarus*, the males were predominant constituting 60%, whereas in *P. polyphagus*, males and females were in equal proportions.

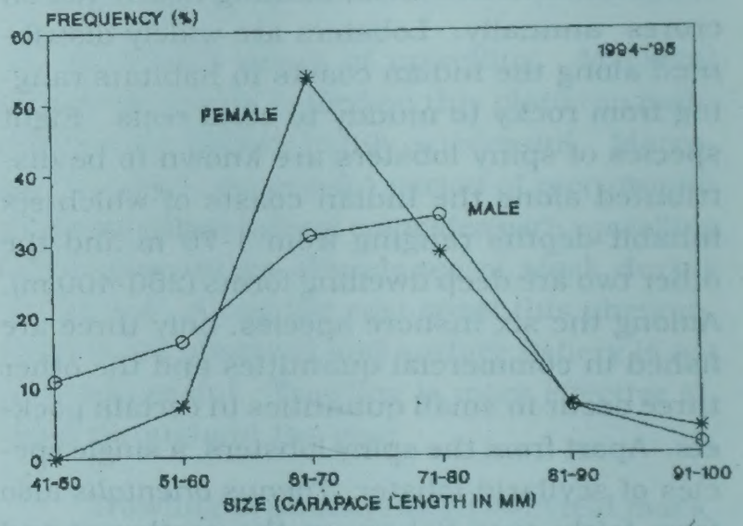


Fig. 1. Size frequency distribution of spiny lobsters in the gillnet catches at Tikkoti, during 1994-'95.

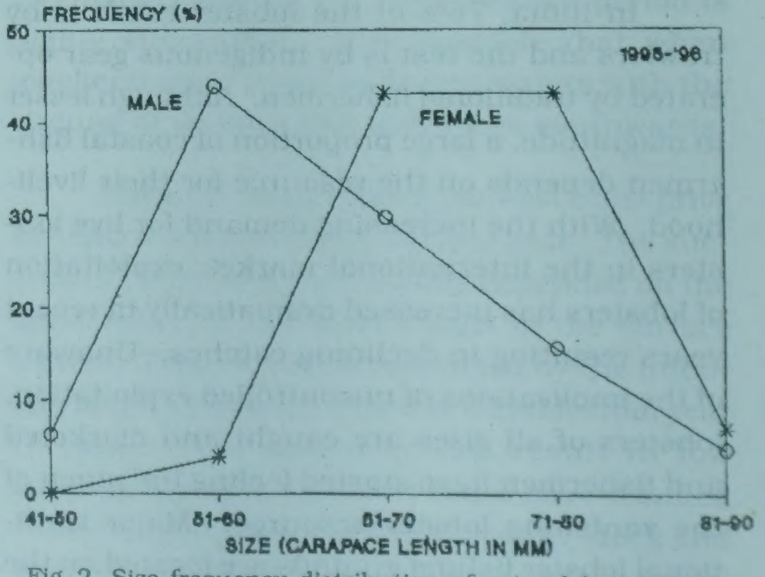


Fig. 2. Size frequency distribution of spiny lobsters in the gillnet catches at Tikkoti during 1996-'97.

TABLE 1. *Estimated catch (kg), effort and catch per unit effort lobsters landed at Tikkoti during 1994-'97*

Months	1994-'95			1995-'96			1996-'97		
	Effort (E)	Catch (C)	C/E	Effort (E)	Catch (C)	C/E	Effort (E)	Catch (C)	C/E
April				129	447	3.47	274	300	1.10
May				109	118	1.08	124	46.5	0.38
June									
July									
August									
September	120	80	0.66						
October	155	236	1.52	248	384	1.55	155	55.8	0.36
November	150	330	2.20	310	300	0.97	315	45.9	0.15
December	186	448	2.41	270	140	0.52			
January	248	382	1.54	270	310	1.15			
February	232	372	1.60	271	346	1.28			
March	310	408	1.32	279	278	1.00	155	85.3	0.55
Total	1,401	2,256	1.61	1,886	2,340	1.24	1,023	534	0.52

TABLE 2. *Catch composition of spiny lobsters landed at Tikkoti (in kg) during 1994-'97*

	1994-'95						1995-'96								1996-'97					
Month	*P.homa-rus*	%	*P.poly-phagus*	%	*P.orna-tus*	%	*P.homa-rus*	%	*P.poly-phagus*	%	*P.orna-tus*	%	*P.versi-color*	%	*P.homa-rus*	%	*P.poly-phagus*	%	*P.orna tus*	%
Apr.	-	-	-	-	-	-	-	-	312	70	23	5	-	-	240	80	45	15	15	5
May	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	22	-	-	33	72	-	-	13	28
Jun.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jul.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sep.	80	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct.	236	100	-	-	-	-	384	100	-	-	-	-	-		37	66	19	44	-	-
Nov.	330	100	-	-	-	-	300	100	-	-	-	-	-		40	87	6	13	-	-
Dec.	331	69	83	19	54	12	140	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jan.	248	65	134	35	-	-	271	87	15	5	24	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb.	231	62	121	33	20	5	255	70	16	4	75	21	17	5	-	-	-	-	-	-
Mar.	158	39	230	56	20	5	197	71	24	9	57	21	-	-	66	77	20	33	-	-
Total	1,594	71	568	25	94	4	1,777	76	367	16	179	7	17	1	416	78	90	17	28	5

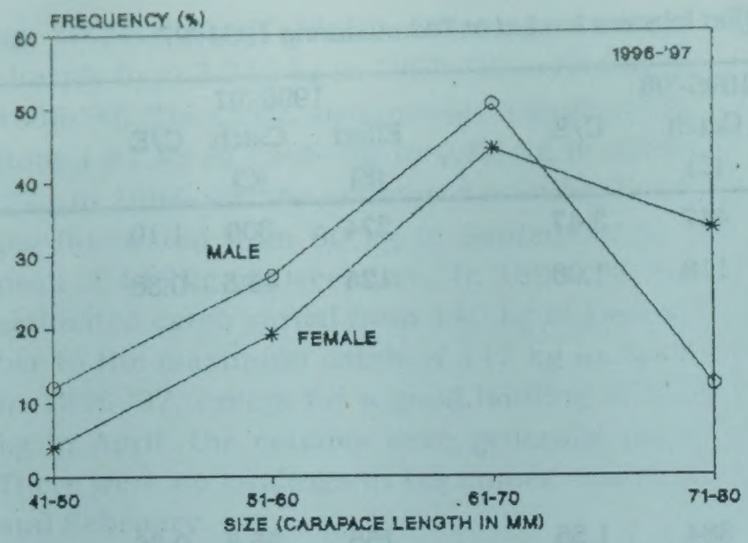


Fig. 3. Size frequency distribution of spiny lobters in the gillnet catches at Tikkoti during 1996-'97.

Breeding season

In *P. homarus*, maximum number of berried lobsters were observed in February (44%) and March (91%) and evidently these two months are the peak breeding period for the species. Berried lobsters were noticed in December, January and April also but their frequency was less in these months. Interestingly, 95% of the berried lobsters were devoid of spermatophoric mass on the ternal plate. It is likely that the sperm mass would have lost while scrubbing during oviposition. In *P. polyphagus*, spermatophoric mass was noticed in few females during February and berried females were rarely encountered in the catch. No breeding activity was observed in *P. ornatus* as the fishery is constituted by lobsters below the mature size. *P. polyphagus* and *P. ornatus* are known to breed in deeper waters unlike the spiny lobster *P. homarus*.

General remarks

The spiny lobster fishery at Tikkoti though lesser in magnitude is important from the fishery point of view. The traditional fishermen living in three adjacent villages of Kodikal, Kadaloor and Tikkoti are engaged in lobster fishing for the past five decades. The total landings have declined over the years but sudden fall in catches as is seen in 1996-'97 may probably due to natural fluctuations in environmental conditions and change in current pattern rather than due to overfishing. In 1960's fishing was restricted to only three months from August to October and now the fishing begins in September or October and continues upto April or May. Unlike the southwest and southeast coasts where lobster fishing activity has increased severalfold due to pressure from the export market, there is no substantial increase in effort at Tikkoti. Establishment of artificial reefs may help in enhancement of lobster population and therefore increase in catches and more revenue for the fishermen.

* * * * * * *

935 OCTOPUS — A POTENTIAL MARINE RESOURCE FROM SOUTHWEST COAST OF INDIA

V. Kripa, Babu Philip, K.K. Appukuttan and Mathew Joseph

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014, India

Introduction

Popularly known as the 'devil-fish', the octopuses are considered a delicacy and are commercially exploited from most oceanic regions. Out of the world cephalopod production of 2.8 million tonnes the octopus production in 1995 was of the magnitude of 3,21,897 t (11.3%), the foremost producer being Japan. The major species of octopuses which contribute to world octopus fishery come under the genera *Octopus*, *Cistopus* and *Eledone*. The most important octopus fisheries and markets are located in Asia and in the Mediterranean countries.

Octopuses are carnivorous benthic marine molluscs which commonly inhabit the shallow coastal waters. They are known to lead a solitary life, preferring to hide among rocks, stones and crevices. Some octopods like *Berrya* spp. occur in the deep waters along the continental shelf and upper continental slope, while some large sized

speceis like the *Paroctopus dolfeni* are oceanic. Octopuses in the continental shelf and oceanic region are caught mainly as bycatch in the bottom trawl. In shallow areas they are caught by setting traps and by using longline, hand lines and spears. Different species of octopuses are reported to occur in the seas around India, of which 38 species are identified as commercially important (Silas, *et al., Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Inst.*, No. 37, p. 137-140, 1986). Octopuses are considered as a non-conventional resource in India and they are fished to be used as bait and also support a subsistence fishery in the Lakshadweep and Andaman and Nicobar Islands. *Octopus dollfusi* (Robson); *Octopus globosus* Appellof, *Cistopus indicus* (Orbigny), *Octopus cyaneus* Gray, *Octopus vulgrais* Cuvier, 1797 and *Octopus aegina* Gray are the common species in these areas contributing to fishery along the Indian coasts. In the present account the details of octopus fishery along south west coast, at Neendakara (Fig. 1) for 1994 and 1995 and Cochin fishing centres for the period from 1991 to 1994 are given.

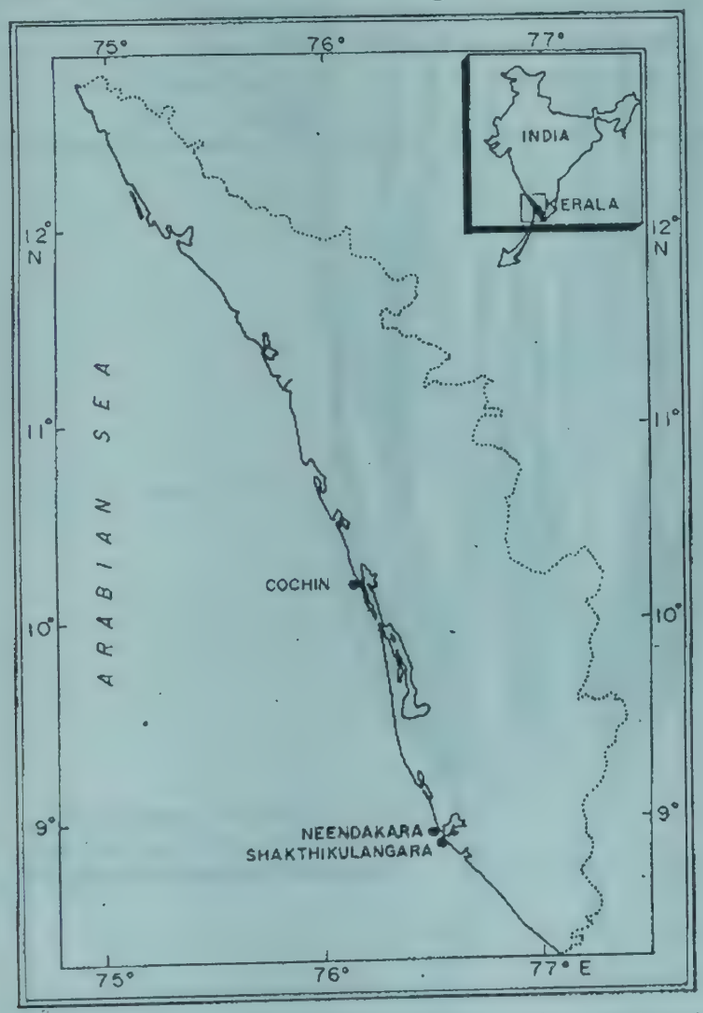


Fig. 1. Map showing the main octopus landing centres in Kerala.

Cephalopods have contributed about 9 to 17% of the marine fish landings of Kerala. (Kripa *et al., Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. 139, p. 1-5, 1994). Among the three main groups of cephalopods viz. cuttlefishes, squids and octopuses, only the first two were considered to be commercially important till a decade ago. The growing demand for octopuses in the international market served as the objective for the rise of an "octopus fishery" in Kerala. The fishing harbours at Neendakara and Sakthikulangara in Quilon district and at Cochin in Ernakulam district of Kerala are two main landing centres of the State where octopuses are landed and marketed.

Species composition in commercial catches

Octopuses come under the order Octopoda. About 21 genera in three subfamilies, octyodinae, Eledoninae and Bathypolypodinae have been currently recognised (Rooper, *et al., FAO Fish. Synop.*, (125) 3, 277 pp., 1984). The commercially important octopuses in Kerala were identified as *Octopus membranaceous* Quoy and Gainard, *Octopus lobensis* Castellanos and Menni, *Cistopus indicus* and *Octopus dollfusi*. The identifying characteristics of these four octopuses are given in Table 1.

The major octopus species contributing to the fishery in Kerala is *Octopus membranaceous* Quoy and Gainard. (Fig. 2). This species has a dark ringed ocellus at the base of the right arm

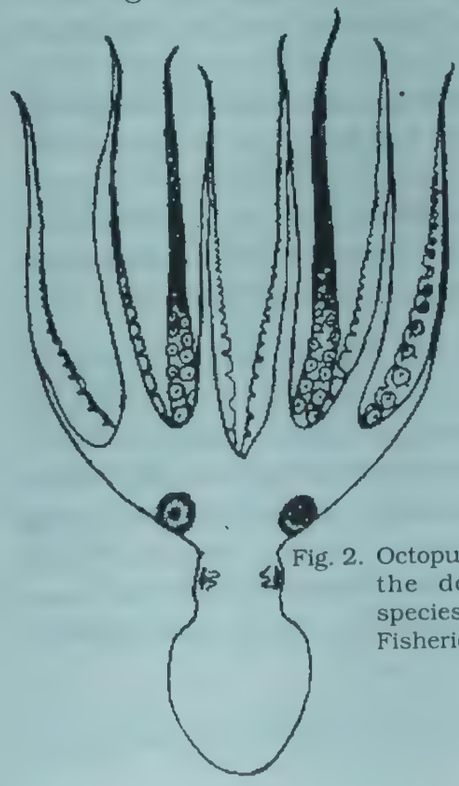


Fig. 2. Octopus membaranaceous the dominant octopus species landed at Cochin Fisheries Harbour.

TABLE 1. *Identifying characteristics of the four commercially important octopuses landed in Kerala*

Species	*Octopus membranaceous*	*Cistopus indicus*	*Octopus dollfusi*	*Octopus lobensis*
Common name	Webfoot octopus	Old woman octopus	Marbled octopus	Lobed octopus
Mantle	Saccular to elongate	Elongate	Oblong to enlongate	Broad, short, globular width 71 to 110% of length
Distinctive characteristics	Small close set tubercles over head, mantle and arms; dark ringed ocellus	A small pouch occurs on each segment of the web between the bases of arms	Mantle head and arms covered with numerous large warts interspread with smaller pappilae, distinct recticulate pattern	Funnel organ distinctly VV shaped
Neck	Short	Narrow	Small, no eye cirrus	Globular
Arms		Long, slender attenuate tips, 1st dorsal arm always longest and stoutest, 4th shortest	Moderately long and stout	Moderately long, very robust at bases
Ligula	Slender, long, 4 to 6% arm length	Small 3% of arm length	Spermatophoric groove very strong, ligula 8 to 10 % of arm length	Very small, indistinct, 1.5% of arm length

Source: *Rooper et al.*, 1984.

and two cirri or warts over each eye (Rooper *et al.*, 1984). It is known as 'Jidako' in Japan where it supports a minor fishery. At Cochin Fisheries Harbour *O. membranaceous* was the dominant species contributing to 82% of the octopus catch. Octopus of 20 to 90 mm mantle length (95 to 440 mm total length) and weighing 8 to 190 g contributed to the fishery. Mature specimens were more during April, June and August. At Neendakara-Sakthikulangara area also *O. membranaceous* was the dominant species, throughout the year.

Octopus lobensis (Fig. 3) was the second dominant species in the fishery contributing to 12% of the total octopus catch. It has a broad and short globular mantle having a width which is 71 to 110% of its length. Arms moderately long and very robust at bases *Octopus lobensis* (Fig.3) of mantle length 35 to 136 mm (105 to 540 mm total length) and weight 5 to 400 g were noted in the landings.

Cistopus indicus and *Octopus dollfusi*, (Fig. 4

Fig. 3. *Octopus lobensis* the dominant octopus species landed at Neendakara harbour.

and 5) formed about 3% each of the total ocotopus landed at both the centres. Another *Octopus* sp. with extremely long fourth arm, about 85 to 87% of the total length was observed in stray numbers in Cochin Fisheries Harbour landings.

Fig. 4. *Cistopus indicus*

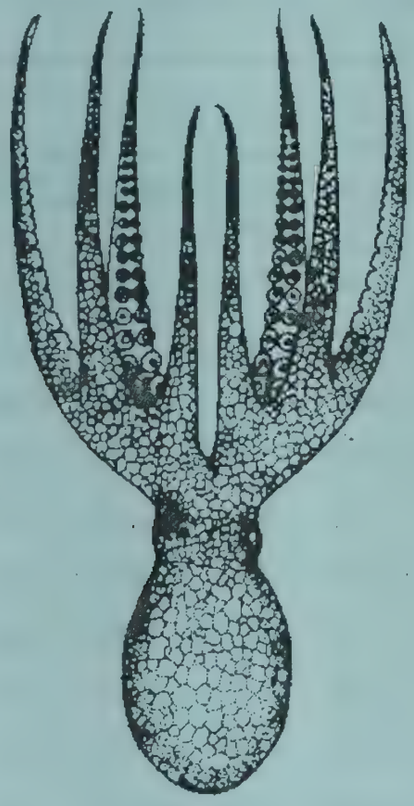


Fig.5. *Octopus dollfusi*

Octopus fishery at Neendakara -Sakthikulangara

Octopuses are landed by trawlers as a by-catch. Stray landings of octopus was noted during 1991-1992 at Neendakara and it rose to 241 t in 1993 with an average catch per unit effort (CPUE) of 5 kg. The total octopus catch in 1994 was 630 t landed by 92,876 units which came down to 581.5 t in 1995 landed by 38,233 units. The average annual CPUE increased from 6.01 kg in 1994 to 19.46 kg in the following year. The fishery details of octopuses landed during 1994-1995 are given in Table 2.

The monthly octopus landing fluctuated widely throughout the year. In 1994 low landings were observed in July (2.9 t) and January (5.3 t). Maximum landing of 286.7 t was noted in August which was followed by a declining trend in the following months: 91.1 t in September, 72.7t October, 37.5 t in November and 21.5 t in December. In 1995 the highest landing was 116.3 t in May. The landings were low during February (19.9 t), October (9.2 t) and December (12.t). Prominent seasonal variation in octopus landings was not evident, but peak landings were observed during August and September in both these years.

The average monthly CPUE for octopus during 1994-1995 is given in Table 2. The average monthly CPUE was negligible and ranged between 0.002 kg and 7.42 kg in 1993. The CPUE was the lowest, 0.50 kg in July 1994, while in 1995 the minimum CPUE was 5.1 kg in November. In both the years, the highest CPUE 14.27 and 22.7 respectively were observed in August.

Octopus fishery at Cochin Fisheries Harbour

Octopuses caught in the shrimp trawlers operating from Cochin Fisheries Harbour started landings in 1991 (Kripa and Mathew, *Mar. Fish. Infor. Serv., T&E Ser.*, No. 126, p. 7-9, 1994). During the period 1991-1994 about 990 t of octopus was landed by 3,86,495 units with an average CPUE of 2.5 kg. The details of monthly landings of octopus at Cochin Fisheries Harbour during the period 1991-1994 is given in Table3.

The octopus catch was 154 t in 1991 with an average CPUE of 1.25 kg. The landings increased in the following year reaching the peak of 499 t in 1992 which was landed by 90,570 units with an average CPUE of 5.5 kg. However in 1993 the oc-

TABLE 2. *Fishery details of Octopus landed at Neendakara and Sakthikulangara during 1994-'95*

	Catch in tonnes				Catch per unit effort (kg)			
Month	1994	1995	Total	Average	1994	1995	Total	Average
January	5.30	100.00	105.30	52.65	1.12	44.80	45.92	22.96
February	11.20	19.90	31.10	15.55	1.70	9.40	11.10	5.55
March	14.30	49.80	64.10	32.05	2.13	18.70	20.83	10.42
April	21.70	23.70	45.40	22.70	6.07	17.10	23.17	11.58
May	45.80	116.20	162.00	81.00	14.27	62.70	76.97	38.45
June	18.70	30.90	49.60	24.80	9.08	13.90	22.98	11.49
July	2.90	35.50	38.40	19.20	0.50	5.40	5.90	2.95
August	287.60	90.40	3780	189.00	10.03	8.70	18.73	9.36
September	91.10	62.20	153.30	76.65	7.76	14.00	21.76	10.88
October	72.70	9.20	81.90	40.95	9.00	5.10	14.10	7.05
November	37.50	31.70	69.20	34.60	6.94	22.70	29.64	14.82
December	21.50	12.00	33.50	16.75	3.49	11.00	14.49	7.24
Total	630.3	581.5	121.8		72.09	233.5	305.59	
Average	52.52	48.46		50.49	6.01	19.46		12.73

TABLE 3. *Fishery details of octopus landed at Cochin Fisheries Harbour during 1991-'94*

	Catch in tonnes						Catch per unit effort (kg)					
Months.	1991	1992	1993	1994	Tot.	Ave.	1991	1992	1993	1994	Tot.	Ave.
Jan.	1	58	0	12	71	17.75	0.10	5.94	0.00	0.37	6.42	1.60
Feb.	3	204	0	130	337	84.25	0.35	20.7	0.00	3.90	24.9	6.24
Mar.	10	61	0	21	92	23	0.90	6.49	0.00	0.56	7.95	1.99
Apr.	9	65	0	23	97	24.25	0.89	7.47	0.00	0.65	9.01	2.25
May	20	62	0	49	131	32.75	1.73	5.11	0.00	1.06	7.89	1.97
Jun.	30	40	0	10	80	20	2.27	4.73	0.00	0.30	7.30	1.83
Jul.	10	2	3	13	28	7	1.59	1.30	0.29	0.60	3.78	0.95
Aug.	5	3	30	63	101	25.25	0.94	0.70	3.89	1.76	7.29	1.82
Sep.	64	0	8	36	108	27	5.91	0.00	1.27	1.14	8.32	2.08
Oct.	1	7	0	28	36	9	0.22	0.72	0.00	1.07	2.01	0.50
Nov.	0	0	0	56	56	14	0.00	0.00	0.00	2.12	2.12	0.53
Dec.	1	0	0	7	8	2	0.11	0.00	0.00	0.25	0.36	0.09
Total.	154	502	41	448			15.0	53.1	5.46	13.7	87.4	
Aver.	12.8	41.8	3.4	37.3			1.25	4.43	0.45	1.15	7.28	

topus landing recorded a steep decline as only 41 t was landed by 92,152 units with a very low CPUE of 0.45 kg. In 1994 the fishery recovered with the landing of 448 t with an average CPUE of 1.15 kg. At Cochin Fisheries Harbour octopus was landed throughout the year in 1991 and 1994, whereas in 1993 the fishery was noted only during July-September. During this period the highest landing was 204 t in February 1994.

Processing and marketing

There was no local demand for octopuses, hence octopuses were sold mainly for export @ Rs.3 to 5 per kg in 1991-'92 which rose to Rs.10 to 15 per kg in 1994-'95. Octopuses landed are taken to the processing unit within 4 to 6 hrs, where they are degutted and processed. Octopuses having all the arms intact are usually exported as 'whole cleaned octopuses' while those with broken arms are deheaded, graded and packed separately to be exported as frozen products. The commonly followed commercial grades for octopus is given in Table 4. Among these grades the most popular size is 2-3 kg Grade (T2.)

TABLE 4. *Commercial grading for octopus*

Grade	Wt.Pc
1.(T1)	4kg
2.(T2)	3-4 kg
3.(T2)	2.3 kg
4.(T2)	1.5-2 kg
5.(T2)	1-1.5 kg
6.(T2)	0.5-1 kg
7.(T2)	0.3-0.5 kg
8.(T2)	Under 0.3 kg

Source: ADB/INFFOFISH Global industry update, Cephalopods (1991).

Octopus was first exported from India on a trial basis in 1988. Frozen deheaded and whole cleaned octopus are the two major items

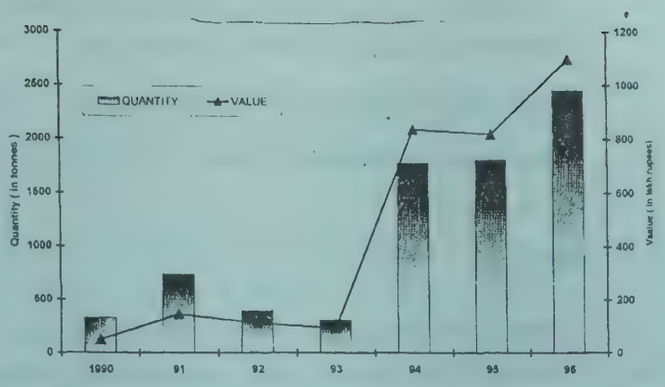


Fig. 6. Export pattern of octopus from India.

of export. During the period 1990-'96 about 7,797 t of octopus worth Rs. 3,147 lakh was exported from India (Fig.6). From 1989 to 1991 the quantity of octopus exported increased from 43.5 to 738 t in 1991 indicating a 16 fold increase. In 1992 and 1993 the octopus export declined by 50% as only 392 and 307 t were exported. However, from 1994 to '96 there was a steady increase. The export figures rose to 2,450 t in 1996 registering 56.3 fold increase from the quantity exported in 1989.

Conclusion

Octopus fishery has a long history in Japan and some European countries whereas in India exploitation has just been initiated and they are landed as bycatch in shrimp trawlers from southwest coast and east coast.

The present study indicates that octopus landings are showing an increasing trend along the southwest coast of India. There is good demand for frozen octopus for export in recent years. As the demand is increasing, over exploitation due to increased fishing pressure in this area is possible which may ultimately lead to stock depletion. It is suggested that measures should be taken at this stage itself for rational exploitation of this resource. Detailed studies on the distribution, biology and population dynamics is essential to evolve effective fishery management measures for judicious exploitation of this resource.

936 MUSSEL CULTURE IN MULKY ESTUARY, DAKSHINA KANNADA DISTRICT, KARNATAKA DURING 1997-'99

Geetha Sasikumar, C. Muthiah, D. Nagaraja, B. Shridhara and G.S. Bhat

Mangalore Research Centre of CMFRI, Mangalore - 575 001, India

Introduction

Mussel farming has developed only to a limited scale in Karnataka, eventhough the technology for culture perfected by the CMFRI was available since the early seventies. This was mainly due to want of initiative from entrepreneurs, lack of awareness, marketability and finance. Over the past few years, the Mangalore Research Centre of the Central Marine Fisheries Research Institute, has been taking efforts to popularise mussel culture in Dakshina Kannada district of Karnataka. During 1996-'97, the Research Centre had demonstrated mussel culture at Mulky estuary using rack and rope method and produced 400 kg of shell-on mussels grown in a period of five months and thus proved the feasibility of estuarine mussel culture in the State (Mohamed *et al.*, 1998, *Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, 155, p. 10-15). Encouraged by this results, a group of five fishermen from Mulky came forward to take up mussel culture during 1997-'98. The culture work was carried out under the technical guidance of the MRC of CMFRI. The Brackish water Fish Farmer's Development Agency (BFDA), Brahmavor, participated in the culture programme with a financial grant of Rs.10,000. Again in 1998-'99 the mussel culture was continued in the Mulky estuary. The following account presents the mussel culture work carried out by the Research Centre during 1997/'98-1998/'99 in association with the fishermen of the Mulky area.

Culture site

Mulky estuary, located about 35 km north of Mangalore is an important bivalve fishing centre of Karnataka. It is formed by the confluence of two rivers, the Sambhavi and Pavanji, that flow in opposite direction and join the Arabian Sea near Chitrapu. During the southwest monsoon period (June-August) the estuary receives copious supply of freshwater from the rivers. The site for mussel culture work during 1997-'98 was selected about 3.5 km from the barmouth of Mulky estuary towards the River Sambhavi. The bottom was muddy in the selected site. During 1998-'99 mussel farming attempt was made at Chitrapu, also 5 km south of Mulky where the river Pavanji confluences with the sea. The bottom of the selected site in this area was sandy. Water samples were collected at regular intervals from the sites during November-December, just before the commencement of culture activities and continued till harvest.

Culture season

Mussel seeds of 15-25 mm size suitable for culture are available at the natural mussel beds in the intertidal rocky areas of Dakshina Kannada coast from October onwards. The culture site is found to have optimal hydrographic conditions for a period of eight months (October-May). During the freshwater influx in the estuary commencing with the onset of monsoon, the salinity level reaches very low (<10 ppt) in which the mussels cannot survive. There is a period of six months (December-May) suitable for growing the mussels to a marketable size of about 80 mm.

Culture method

Rack construction: Racks were constructed using bamboo poles of 3 to 3.5 m length. Poles were driven vertically into the bottom at 3 m intervals to which poles were tied horizontally at the top, to form a square shaped structure of 3 x 3m size. Similarly 12 racks were erected in two rows of six each, covering a water spread area of 108 sq.m in the

Mulky estuary during November 1997-'98 (Fig.1). The same structure was strengthened and used for culture experiments during the subsequent year. In Chitrapu, six racks of 3 x 3 m size were fabricated in a single row at a depth of two metres, covering a waterspread area of 54 sq.m.

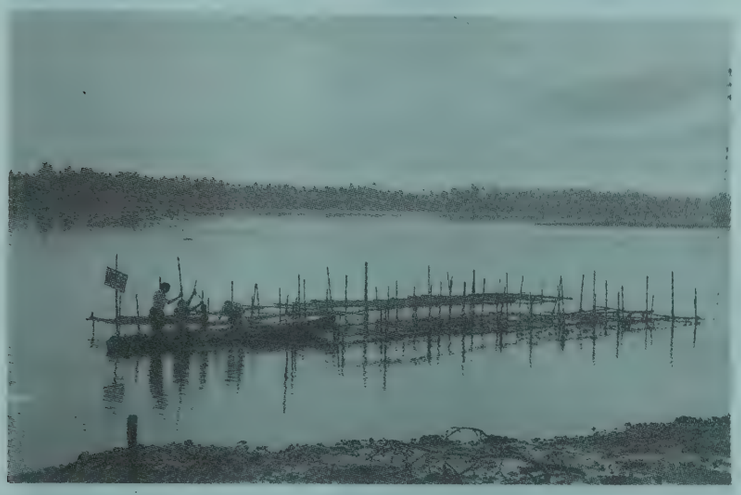


Fig. 1. Racks used for mussel culture in Mulky estuary in Site I.

Seed collection: As there is no hatchery production of seeds at present, the mussel culture is depended on the seed collected from the wild. Preliminary survey conducted by the Research Centre showed that the intertidal rocky areas along the coast especially, off Someshwara (south of Mangalore), Suratkal, Padubidri, Kaup (north of Mangalore) harbour rich mussel populations of green mussel *(Perna viridis)*. Appreciable quantity of seeds were available from these natural mussel beds during November-December. The local mussel pickers of Someshwara supplied the mussel seed required for the culture. The mussel seeds were of different size, mixed with seaweeds and debris.

The seeds were packed in wet gunny bags and transported to the culture site at Mulky during the cool morning hours. The seeds were immediately transferred to plastic sheets, cleared off adhering seaweeds and barnacles and washed with estuarine water to remove silt and debris. The seeds were then kept in plastic tubs containing water from the estuary.

Seeding: During 1997-'98 season, unsorted mussel seeds of 20.5 mm average size were seeded involving the fishermen. Coir ropes of 18 and 12mm diameter were used for seeding. The seeding density was 750g/m initially, subsequently it was doubled. The seeds were placed around the wet rope and securely wrapped with 20-25 cm wide cotton mosquito net cloth. The length of seeded rope was 1 m. After seeding, the ropes were tied with stone weight at the lower end and suspended from the rack by the other end using nylon ropes at 30 cm apart. The seeding on 440 nos. of 1 m long ropes was done over a period of 20 days in batches depending upon the seed availability. The seeds got attached to the ropes by means of freshly secreted byssus threads in two to three days and the cloth cover disintegrated in water within about 10 days. During 1997-'98 season, the seeding density was observed to be high as the 12 mm coir ropes could not bear the weight of the mussel after 5-6 months growth period. Because of this, during 1998-'99 season the seeding rate was reduced to 750 to 1,000 g/m and also the coir ropes were reinforced with 4 mm nylon rope. During 1998-'99 in the Mulky estuary 334 nos. of 1 m and 144 nos. of 0.75 m long seeded ropes were suspended from the rack during December 1998. At Chitrapu, 500 nos. of 0.75 m long seeded ropes were suspended from the rack in January 1999.

Environmental parameters

The salinity in the culture site showed an ascending trend from November-December and thereafter it stabilised during the culture period, till the onset of monsoon. It varied from 23.6 to 35.4 ppt and in the subsequent year it ranged from 30.4 to 35.7 ppt. Dissolved oxygen and pH were within the normal range and showed minimum variations during the culture period.

Nutrient content of the water (Fig. 2) was relatively high. Phosphate concentration varied from 0.26 to 1.25 µg-at/l, and silicate from 8.2 to 45.3 µg-at/l during 1997-'98 season and during the subsequent year this was 0.55 to

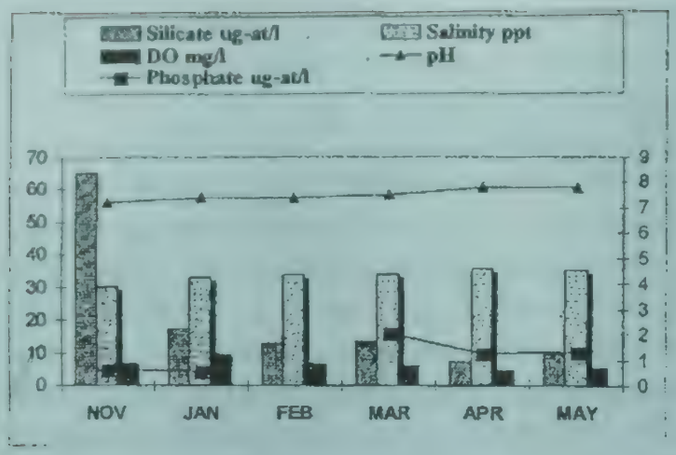


Fig. 2. Environmental parameters of seawater collected from mussel culture site in Mulky estuary (1998-'99).

2.05 µg-at/l and 7.09 to 65.2 µg-at/l respectively.

Growth rates

Monitoring was done regularly with regard to growth and survival. During the initial weeks of 1997-'98 considerable slipping of mussels took place in some ropes due to poor attachment.

The growth of mussels in length and weight in six months is depicted in Figs. 3 and 4. During 1997-'98, mussels with an average size of 20.5 mm at the time of seeding in December-January, attained a size of 74.08 mm at the time of harvest (second week of June) after 171 days, giving an average monthly growth rate of 9.5 mm. The average meat content, at the time of harvest was 26% (wet weight).

During 1998-'99, in Site 1 (Mulky) the mussels with an average size of 21 mm at seeding, reached a size of 77 mm in 186 days showing an average monthly growth rate of 9.03 mm. In Site 2 (Chitrapu) the mussels with an aver-

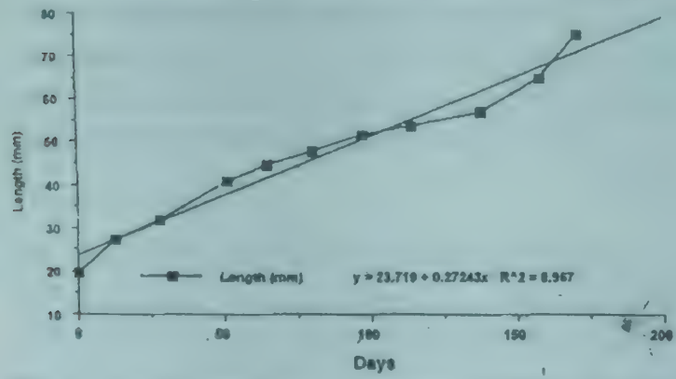


Fig. 3. Growth rate of farmed mussels in Mulky estuary during 1997-'98.

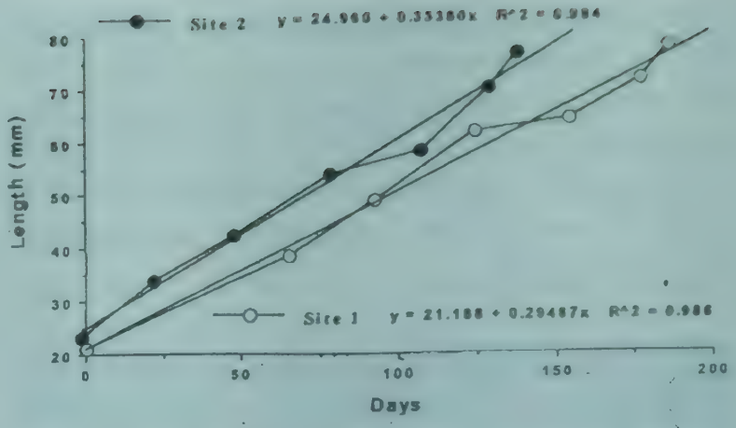


Fig. 4. Growth rate of farmed mussels in Mulky estuary during 1998-'99.

Fig. 5. Racks used for mussel culture in Mulky estuary in Site 2.

age size of 23 mm, at seeding reached a size of 76 mm in 145 days. Here the monthly growth rate was 10.96 mm. At site 2 slippage of mussels occurred in some ropes. Sediment accumulation occurred in the middle portion of the rack in this site. This affected the seeded ropes suspended in the middle of the rack.

Production

During 1997-'98, about 25 ropes with fully grown mussels were lost completely as the 12mm coir ropes used were unable to bear the weight of mussels during the latter part of the culture period. A total of 1,500 kg of shell-on mussels were harvested at the end of 171 days.

During 1998-'99, 1,000 kg of shell-on mussels were harvested in the first week of June. The remaining mussels (about 5,000 kg) were found dead due to the sudden drop in salinity resulting from the heavy influx of fresh water due to heavy rain during the first week of June.

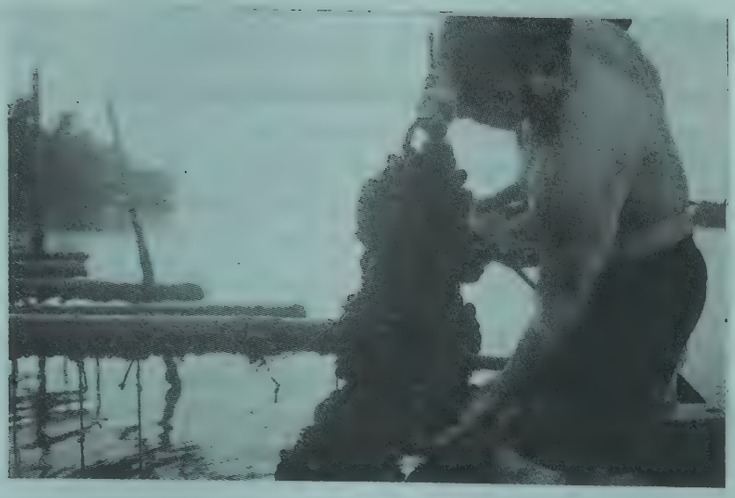


Fig. 6. Ropes with mussels ready for harvest.

Fig. 7. Mussel harvest.

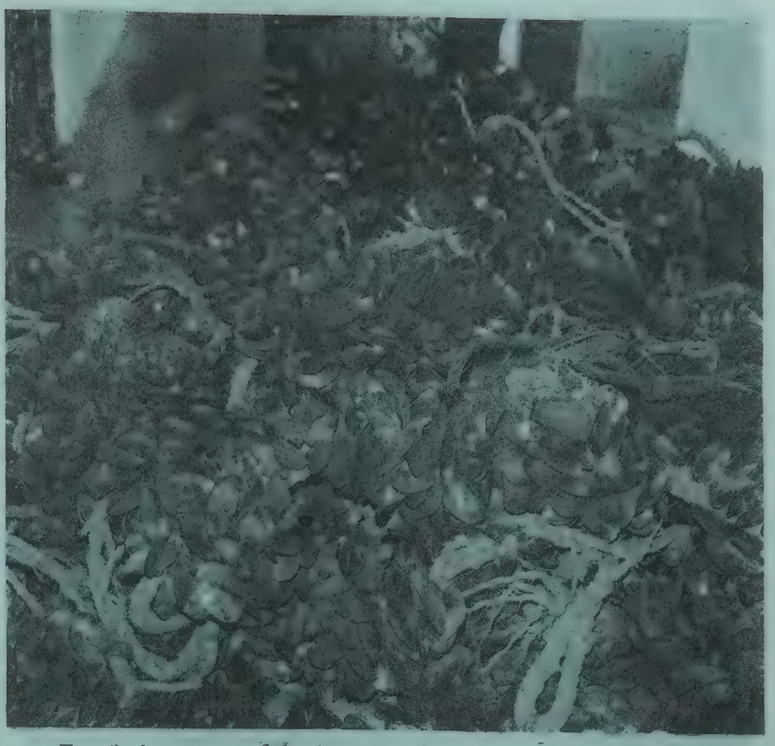


Fig. 8. A portion of the harvested mussels from Mulky estuary.

Associated fauna

Some settlements of barnacles were observed after 60 days of transplantation. In the Mulky estuary accumulation of silt was negligible. Barnacle settlement was not intense and there was no adverse effect on the growing mussels. In Chitrapu, there was no barnacle settlement but silt accumulation was observed.

Marketing

Since local demand for mussels was poor, an attempt to study the market response in Goa for mussels was made. About 100 kg of mussels were transported in wet gunny bags by rail to Goa during the last week of May 1997. It took 24 hours to reach the mussels to the market. About 25% mortality occurred during transportation and the medium sized mussels fetched low price (less than Rs. 3/kg shell-on mussels) in the Goan market. During the first week of June mussel marketing was tried in Mangalore local market. There was good de-

TABLE 1. *Production details of mussel culture in Mulky estuary*

Particulars	1997-'98	1998-'99	
	Mulky	Site1(Mulky)	Site 2 (Chitrapu)
Total seeded ropes (Nos.)	440	478	500
Seeding rate	750 & 1,500 g/m	750-1,000g/m	750-1,000g/m
Length of seeded rope	1m	1m & 0.75 m	0.75 m
Total units harvested	374	165	0
Size of seed used	20.5 mm	21 mm	23 mm
Duration of culture	171 days	186 days	145 days
Av. shell-on wt. of mussel	25 g	38.3 g	33.9 g
Meat content (%)	26	20	22
Count/kg	50	40	45
Monthly growth rate	9.5 mm	9.03 mm	10.96 mm

Fig. 9. Harvested mussel ropes.

mand for shell-on mussels in local bars and restaurants. Initially the selling price realised was very low (Rs. 6/ kg shell-on weight). With some publicity, the demand for farm grown mussels picked up from hotels fetching higher price (Rs. 15/kg shell-on weight). During 1998-'99 season also a small quantity of mussels was sold to some of the local hotels. The local demand for mussel meat is limited. However, there is good demand from the Malabar consumers.

The mussel farmed during 1997-'98 in the Mulky estuary was harvested during the first and second weeks of June, 1998. In order to give wide publicity of the mussel culture prospects in Dakshina Kannada district a mussel 'harvest mela' was organised by the Karnataka Fisheries Department, BFDA and MRC of CMFRI at Mulky during the second week of June '98.

Cost estimates

Expenditure for one crop during 1997-'98 amounted to Rs. 15,126 of which Rs. 5,623 went back to the beneficiaries as labour cost for rack construction, seeding, suspension of the seeded ropes, monitoring and final harvest of the mussels. Thus the actual expense with the beneficiaries involvement was only Rs. 9,503. The total revenue from the sales realised was Rs. 11, 475 giving a profit of Rs. 1,972 (profit percentage 20).

During 1998-'99 season the economics of the mussel culture work could not be worked out as the mussels were lost due to the early onset of monsoon prior to their harvest.

Remarks

During 1997-'98 season, the mussel culture activities were carried out at Mulky estuary with the active participation of local fishermen and the growth rate was studied. Culture work was continued at two places in Mulky estuary during 1998-'99 season. The growth rate of mussels in Chitrapu area was higher than that observed in Mulky area. During 1998-'99 season, the meat content of the harvested mussel was low as they had spawned before the harvest.

The culture works carried out at Mulky estuary reveal that mussel culture can be profitabily done during October-May months in Mulky estuary. The fishermen group can take up the culture activities as a part-time venture as the culture involves minimum labour only during the initial period and therafter it needs little husbandry work. There is good demand for mussels in monsoon months when supply of marine fish is less due to ban on mechanised fishing. Mussels harvested in May can be processed and marketed for sale during the lean season, for which infrastructural facilities have to be developed. Once the marketing infrastructure is developed mussel culture activities can be taken up by more fishermen group in a profitable manner.

Acknowledgment

Technical assistance and participation given by the staff of Mangalore R.C. of CMFRI is gratefully acknowledged. Thanks are also extended to Mr. P.U.Zacharia and Dr. P.K. Krishnakumar, for offering valuable suggestions regarding mussel marketing and also for helpful comments on the manuscript.

937 MODIFICATIONS OF CRAFT AND GEAR IN DIVERSIFIED TUNA FISHERY UNDERTAKEN AT THARUVAIKULAM, GULF OF MANNAR, INDIA

T.S. Balasubramaniam

Tuticorin Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute, Tuticorin-628 001, India

Introduction

The production of tuna has shown spurts of increase from time to time, mainly due to new areas of operation combined with new fishing practices and better market demand. Although there has been a noticeable increase in the landings of coastal tunas during the last three decades the tuna stock remains to be one of the least exploited pelagic resources of the EEZ of India. The impact of modern technology was mainly witnessed in the introduction of synthetic yarn for fishing gear and mechanisation of the crafts which enabled the fishermen to develop their fishing practices in a progressive manner.

Diversification in the fishery is often spoken of to reduce effort on shrimp trawling. The seasonal conversion of mechanised boats involved in trawling into efficient gillnetters with mechanised hauling system needs consideration. Shrimp trawlers ranging in size between 9 and 13 m are considered to be the most suitable boats for making modifications in the design and super structure.

Modification of shrimp trawlers

In recent years some of the shrimp trawlers at Tuticorin Fishing Harbour could not realise better return due to some reasons involved in it. Hence some trawl owners sold their trawlers costing between Rs.15 and 20 lakhs for very low prices ranging between 5 and 7 lakhs. But at the same time some enterprising boat owners decided to effect diversification in the fishery instead of keeping their trawlers either idle or dispose off at a lower price. Accordingly they undertook relevant modifications in their trawlers so as to convert them suitable for drift gill net fishery.

Details of modifications carried out in the existing shrimp trawlers for drift gill net operation

1. The mast, winch and gallows were removed totally (Figs.1 & 2)
2. Size of the wheel house was considerably reduced and simplified by reducing height, length and breadth of the same which in turn could provide more deck area on either side of the wheel house for handling the fishing gear during and after the operation. And also reduction of height helped the boat to withstand rough weather conditions when the engine was put off in the open sea during fishing. (Figs. 3,4 & 5)
3. Required deck alterations were made so as to provide gear hold in the anterior deck area (Figs. 6 & 7).
4. Part of the rear portion of the deck was converted as storage for ice blocks and fish catch for a longer period by attending suitable modifications. The size of the storage space was 3.6 x 2.1 x 1.6 m and storage capacity 1.5 to 2 tonnes. (Figs. 8 & 9).
5. Storage for gear/craft operational materials and accessories were also provided just in front of the gear hold (Fig.10).
6. Small cooking area with necessary partitions to keep stove, utensils and cooking materials was also created in the extreme rear end of the boat (Figs. 11 & 12).

Fig 1. Common trawler.

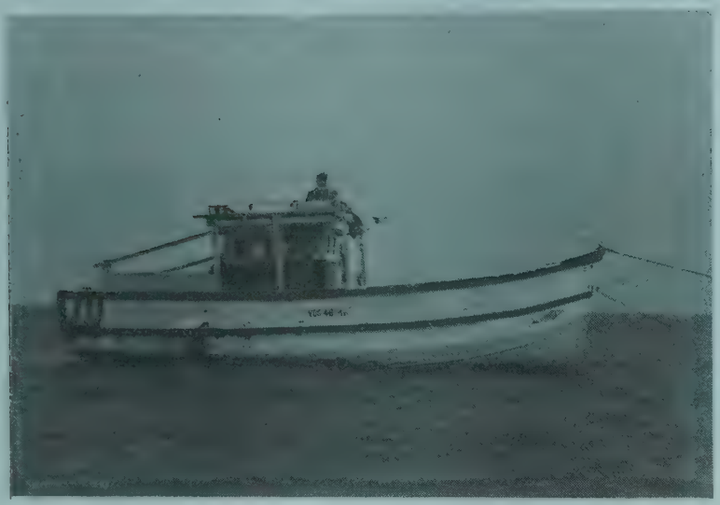


Fig 2. Modified trawler without mast, winch & gallows for drift gillnet operation.

Fig 3. Wheel-house of a common trawler.

Fig 4. Modified wheel house in gillnet boat.

Fig 5. Inside of the wheel house

7. Necessary alterations were made in the crank shaft to fix the manual rudder operator with vertical iron rod and wooden handle as and when it was required to use (Figs. 13, 14 & 15).

Modification of the gear

Drift gill nets are employed by coastal fisherfolks to catch pelagic fishes which swim at or near surface. The gear is set anywhere from midwater to surface and the fishes are

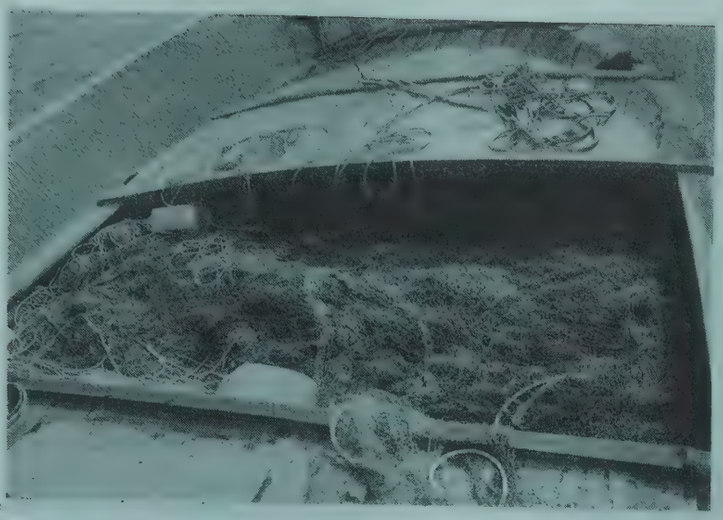


Fig 6. Modified gear hold infront of wheel house.

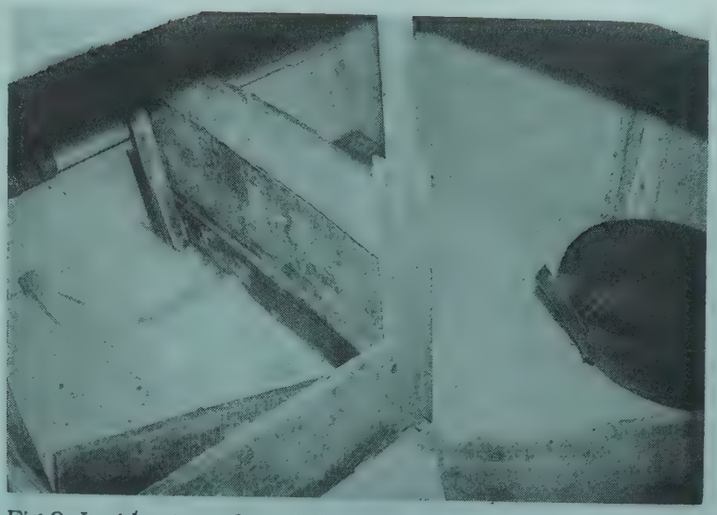


Fig 9. Inside view of Ice & fish hold

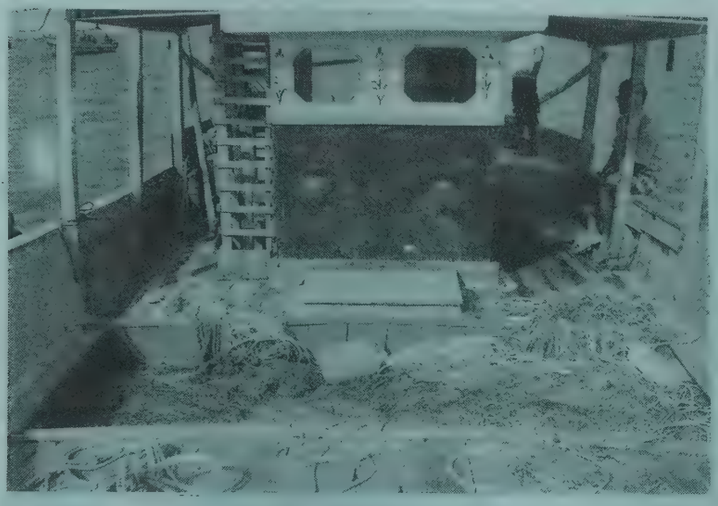


Fig 7. Over all view of fish hold

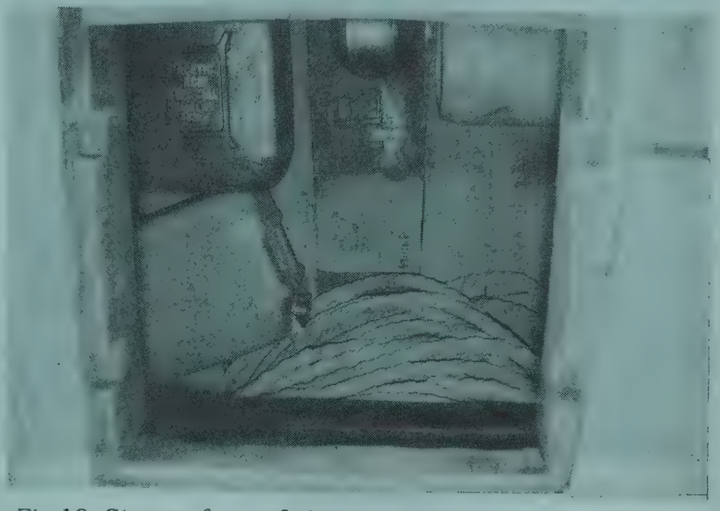


Fig 10. Storage for craft & gear accessories.

Fig 8. Over all view of Ice and fish hold.

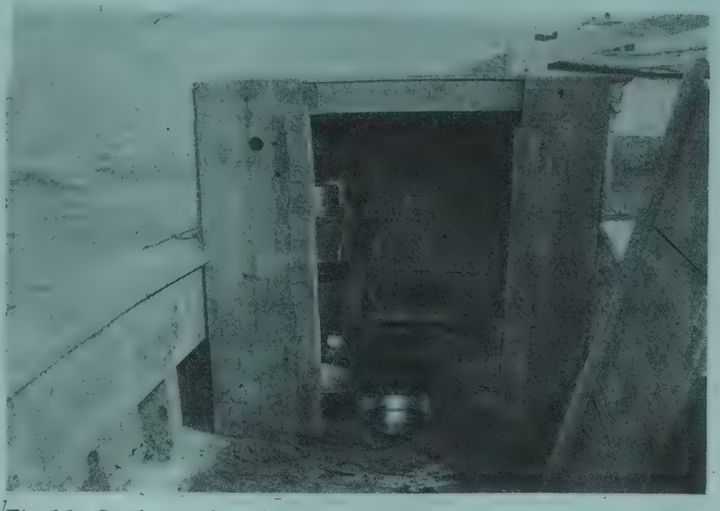


Fig 11. Cooking chamber at the rear end corner of the boat.

gilled as they try to swim through the mesh of the net. Drift gillnet with larger mesh size of 8-16 cm is widely accepted as the most ideal gear in the exploitation of tuna and allied species in coastal waters at a depth between 30 and 80 m. There has not been much modifications of the gear. It differs from the existing gear, only by the absence of foot rope with lead weight. At the bottom of the gear without foot rope, stone weights of 200 g each are tied directly to the bottom line mesh at regular intervals. This keeps the net spread vertically when

Fig 12. Cooking chamber at the rear end corner.

Fig 13. Crank shaft for fixing vertical iron rod.

the net is in operation. If the foot rope is provided larger portion of net will be rolled up and only small portion of net will be available for fishing. For ensuring safety to the net two floats are provided with kerosene lamp, one on the top of the wheel house and the other attached to the far end of the gear (Figs.16 & 17).

Fig 14. Vertical iron rod to fix on the crank shaft to operate rudder mannually.

Fig 15. Manual rudder at operation

Fishery

An estimated quantity of 50,473 t of tunas and billfishes were caught in India during 1997. Of this Tamil Nadu contributed 3,862 t of which the share of Tuticorin was 711.7 t. At Tuticorin, tuna and allied species were caught by drift gill net with larger mesh size of of 8 to 16 cm (*Paruvalai*), drift gill net with smaller mesh size of 3.5 to 7.5 cm (*Podivalai*) and hooks & line. Among these three types of gear 97% of the catch comes from *paruvalai* (Table 1).

The peak season for tuna fishery is from June-September. During this period fishermen from the northern parts of the Gulf of Mannar used to migrate to Veerapandiya Patnam with their boats and gear and camp there for tuna fishing. After the season they return to their villages or migrate towards north of Gulf of

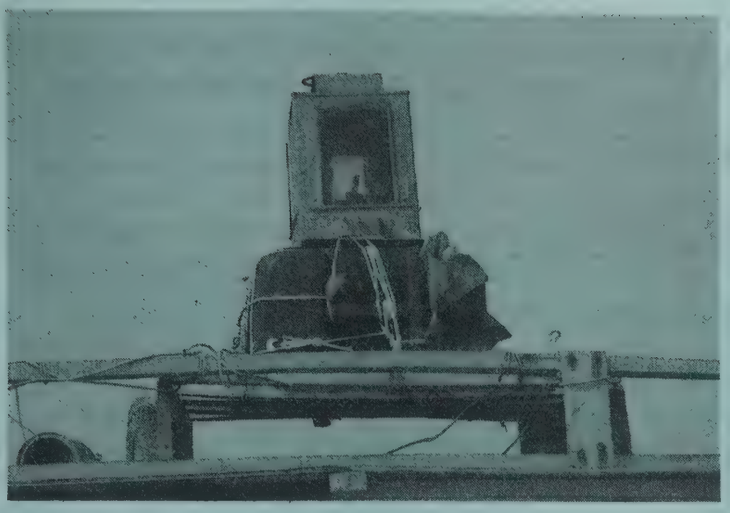


Fig 16. Float kept on the top of the wheel house.

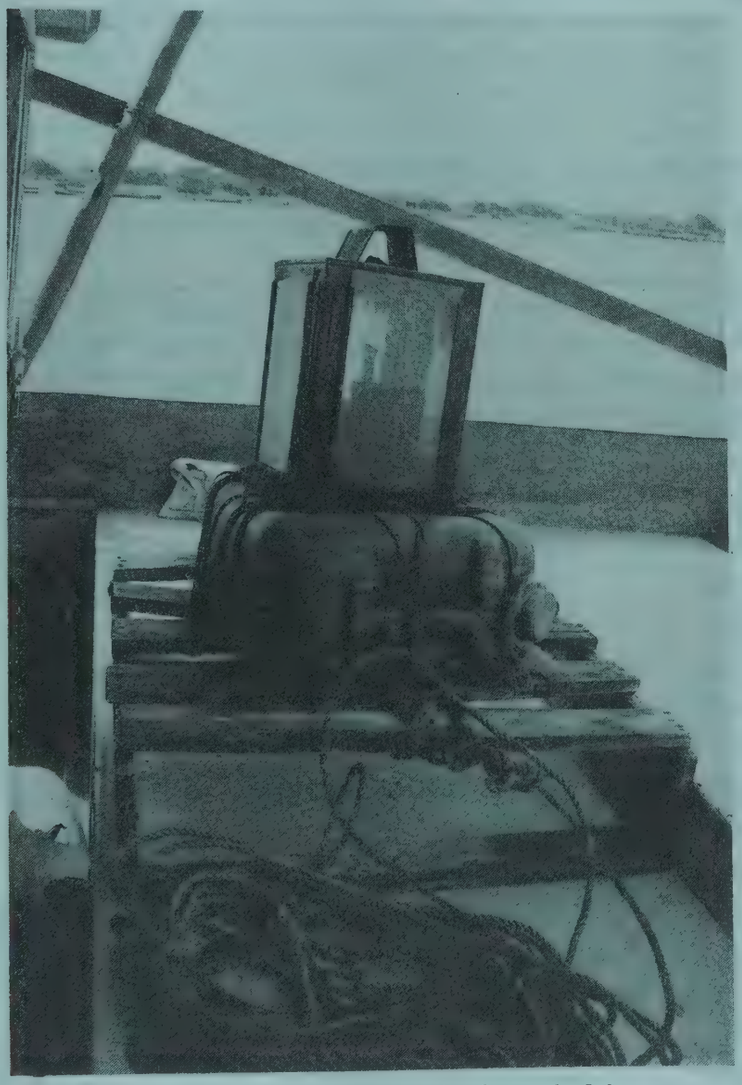


Fig 17. Floaat to be attached with the far end of the gear.

Mannar to continue their operation. Due to these facts almost a total absence or less quantity of tuna was realised in the fishery during off season. However, this trend has been totally changed in recent years as the drift gill

Fig 18. Partial view of anchovred gillnet boats at Tharuvaikulam.

net fishery is carried out by Tharuvaikulam fishermen without migrating to other places keeping Tharuvaikulam as base throughout the year except during monsoon period of October-November. Hence it is understood that tuna is likely to occur round the year.

It has been reported that seven species of tuna such as *E. affinis, A. thazard, A. rochei, T. albacares, T. tonggol, S. orientalis* and *K. pelamis* occur during tuna season (June-Oct) and in the rest of period only a few species of tuna would support the fishery. However, due to recent development during the off season also one can encounter seven species of tuna (Table 2).

Conclusion

At present nearly 30 shrimp trawlers have been converted for drift gill net fishing at Tharuvaikulam. In the years to come perhaps more and more trawlers may be converted for tuna fishery employing drift gill net. The day may not be far away even, to introduce the mechanical hauling system which is no longer in use. Diversification in the small scale fishing sector with greater use of drift gillnets and crafts may play a vital role in augmenting the production of tunas along the Gulf of Mannar coast.

TABLE 1. *Estimated catch of tuna and effort*

Centre : Tuticorin Gear : Paruvalai Podivalai Hooks & line

Period : 1992-1999

	Drift gill net *Paruvalai* (8-16 cm mesh)				*Podivalai* (3.5-7 cm mesh)				Drift gill net Hooks & line			
Year	Effort	Total catch	Tunnies	CPUE	Effort	Total catch	Tunnies	CPUE	Effort	Total catch	Tunnies	CPUE
'92-'93	7,063	27,83,059	17,69,719	250.56	6,752	3,32,807	12,817	1.89	4,204	1,42,566	8,749	2.08
'93-'94	5,362	13,68,154	7,11,863	132.7	9,725	6,48,818	2,749	0.28	5,965	1,47,431	2,114	0.35
'94-'95	4,585	9,09,212	3,29,010	71.75	3,885	2,63,349	1,594	0.41	7,650	2,12,994	14,699	1.92
'95-'96	6,045	13,55,179	4,83,513	79.98	5,773	6,30,500	11,300	1.95	4,645	97,425	8,148	1.75
'96-'97	4,810	12,35,935	2,93,766	61.07	6,199	8,14,464	7,774	1.25	7,595	2,86,780	13,023	1.71
'97-'98	4,716	9,12,595	2,82,484	59.89	5,809	5,60,389	4,046	0.69	24,087	29,24,633	38,735	1.60
'98-'99	8,449	21,60,767	9,63,223	114.00	6,388	3,82,977	14,487	2.26	12,184	12,74,236	8,029	0.65
Total	41,030	1,07,24,901	48,33,578	117.8	44,531	36,33,304	54,767	1.22	66,330	50,86,065	93,497	1.4
Mean	5,861	15,32,129	6,90,511	117.8	6,362	5,19,043	7,824	1.22	9,476	726580	13,357	1.4

Catch in kg Effort in No. of units.

TABLE 2 : *Estimated species composition of tuna*

Centre : Tuticorin Gear : *Paruvalai* Period : April '99 - June '99

Month & year	*E. affinis*	*A. thazard*	*A. rochie*	*T. albacare*	*T. tonggol*	*S. orientalis*	*K. pelamis*	Total
Apr. 97'-98	2,917	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	2,917
Apr. 98'-99	14,054	7,499	69	NIL	NIL	NIL	NIL	21,622
May 97'-98	15,354	164	6	NIL	NIL	NIL	NIL	15,524
May 98'-99	2,093	963	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	3,056
Jun. 97'-98	5,881	94	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	5,975
Jun. 98'-99	36,913	1,205	126	NIL	NIL	NIL	NIL	38,244
Jul. 97'-98	3,572	956	2,880	NIL	NIL	NIL	NIL	4,528
Jul. 98'-99	1,81,632	1,70,169	9,366	24,638	NIL	299	748	3,86,852
Aug. 97'-98	71,535	11,844	1,187	10,549	33	4,380	NIL	10,121
Aug. 98'-99	1,00,146	60,810	6,390	1,56,762	NIL	1,302	3,534	3,28,944
Sep. 97'-98	45,417	11,098	NIL	30,146	25,949	111	164	1,14,072
Sep. 98'-99	12,388	358	-	23,101	84	NIL	32,526	68,457
Oct. 97'-98	29,025	NIL	NIL	567	NIL	NIL	NIL	29,592
Oct. 98'-99	10,879	3,402	70	27,188	511	NIL	14,595	56,645
Nov. 97'-98	485	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	485
Nov. 98'-99	8,094	NIL	NIL	110	150	NIL	Nil	8,354
Dec. 97'-98	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
Dec. 98'-99	6,777	NIL	NIL	Nil	NIL	NIL	NIL	6,777
Jan. 97'-98	8,110	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	8,100
Jan. 98'-99	11,847	105	NIL	429	NIL	NIL	11	12,392
Feb. 97'-98	NIL	NIL	NIL	60	NIL	NIL	NIL	60
Feb. 98'-99	13,249	NIL	NIL	1,178	NIL	NIL	94	14,521
Mar. 97'-98	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
Mar. 98'-99	12,462	3,082	NIL	1,675	54	NIL	86	17,359
Total 97'-98	1,82,296	24,156	4,073	41,322	25,982	4,491	164	2,82,484
Total 98'-99	4,10,594	2,47,593	16,021	2,35,081	799	1,601	51,594	9,63,223

938 On the occurrence of the cirriped barnacle, *Chelonibia patula* (Ranzani) on the sea snake, *Hydrophis cyanocintus* (Daudin)

Cirriped barnacles are one of the major fouling organisms of the seas. These barnacles usually found attached to piles, rocks, buoys and floating wood materials, are also seen attached on live marine animals like crabs, lobsters and sea snakes.

Nilsson (*Mem. Indian Mus.*, **13** (1): 1-18, 1938) recorded the attachment of lepas *Platylepas ophiopholis* on a sea snake *Enhydrina valakadyan* (Boie), the cirriped *Chelonibib patula* on mud crab *Scylla serrata* and *C. testudinaria* (Linn) on some species of turtles Daniel (*Bull. Madras Govt. Mus., Nat. Hist.*, **6** (2): 1-40, 1955 and **7** (2): 1-42, 1956) and Wagh and Bal (*J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, **71** (1): 109-123,1974) have further confirmed the attachment of *C. testudinaria* on turtles and crabs. The latter workers could also observe the attachment of *C. patula* on the spiny lobsters, *Panulirus polyphagus*.

The common cirriped barnacle, *Chelonibia patula* of the Indian seas though usually found attached on crabs, lobsters and sea shells, are not reported to have found attached to sea snakes. In the present observation a sea snake *Hydrophis cyanocintus* (Daudin) was found attached with 21 numbers of barnacles *C. patula* on its body (Fig.1). The sea snake collected on 7.5.1996 from the trawler catches landed at Rameswaram was in moulted condition.

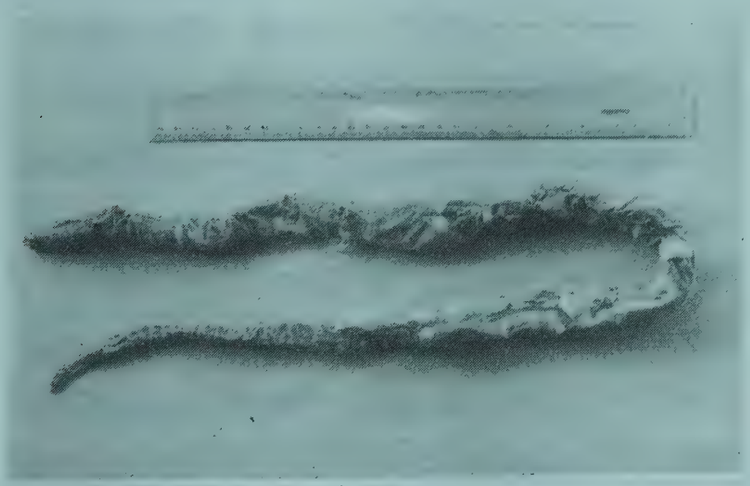


Fig. 1. The attachment of barnacle *C.patula* on the sea snake *H. cyanocintus*.

M.Badrudeen, Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp-623 520, India

939 A report on a large sized mud spiny lobster *Panulirus polyphagus* (Herbst, 1793) landed at Veraval

A large sized mud spiny lobster *Panulirus polyphagus* (Herbst) was observed on 23 November, 1998 in the trawl landing at Bhidiya landing centre of Veraval. This was brought in from a long-trip trawler fishing for 4-5 days off Dwaraka fishing grounds. The specimen was a male, weighing approximately 1,500 g, measuring 133 mm in carapace length and 380 mm in total length. The predominant size class usually represented in the fishery is 70 - 80 mm carapace length.

Available information suggests that the maximum size attainable in *P. polyphagus* is 370 mm, total length (*FAO Species Identification Sheets, for Fishery Purposes, Western Indian Ocean, Fishing Area* 51, Vol. 5 (1984)). Male *P. polyphagus* upto 365 mm and a female as big as 395 mm have been reported from Bombay waters by Kagwade (*Indian J. Fish.*, **34(4)** : 389-389 (1987)). However, such large specimens have not been reported earlier from the Gujarat coast and the specimen under report is the largest so far recorded from Veraval. Based on the studies made by Kagwade (1987) the specimen being reported is more than eight years old.

Acknowledgments

The authors wish to thank Shri H.K. Makwana R.C. of C.M.F.R.I., Veraval for assisting in carrying out the field studies.

Reported by : Joe K. Kizhakudan and B.P. Thumber, Veraval Research Centre of CMFRI, Veraval, Gujarat - 362 269, India

933 भारत की वाँगडे मात्स्यिकी की कुछ विशेषताएं

टी.एम. योहन्नान, प्रतिभा रोहित, पी.पी. पिल्लै, पी.एन.आर. नायर, जी. गोपकुमार, के. श्रीनिवासगम,
के.एस. कृष्णन और एम. सामुवेल सुमित्रुडु
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन- 682014. भारत

तटीय मात्स्यिकी में विशेषतः भारत के पश्चिम तट में तल और समय की बढती के साथ- साथ बाँगडे मात्स्यिकी की पकड तरीकायें भी परिवर्तित होता जा रहा है । 1980 के पूर्व बाँगडे मात्स्यिकी अधिकतः मौसमी थी । तदनुसार सक्रिय मत्स्यन मानसूनोत्तर अवधि में सीमित था, जब ऊपरितल संभारों में भारी पकड मिल जाती थी । लेकिन आज अधिक गहराई के जल क्षेत्रों में आनायन विस्तृत करने के कारण, इस संभार से 40 मी की अधिक गहराई के तल से ग्रीष्म श्रृतु में भी बाँगडे का विदोहन हो जाता है, प्रमुखतः मलबार क्षेत्र में । योहन्नान और अब्दुरहिमान के निरीक्षण के अनुसार उत्प्रवाह के दौरान मछलियाँ ऊपरितल की ओर बढती है और तापप्रवणस्तर डूब जाने के साथ गहरे क्षेत्रों में फैल जाती है । बाँगडे मात्स्यिकी केलिए प्रयुक्त यान व संभारों में सुधार लाने के कारण मलबार क्षेत्र में मानसुन के दौरान भी विदोहन होता है । इसके अनुसार साल भर उपलब्ध संपदा डाटा के आधार पर मात्स्यिकी का एक अच्छा निर्धारण आज संभव है । इस पृष्ठभूमि के उपयोग करके पूर्वी एवं पश्चिम तटों के विभिन्न केंद्रों से संग्रहित मात्स्यिकी डाटा (1998) का अध्ययन इस रिपोर्ट में किया गया है ।

पकड प्रवणता

पूर्वी तट में 1956-84 के दौरान बाँगडे की औसत वार्षिक पकड 7050 टन थी। 1985-94 में पकड 29280 टन की औसत वार्षिक पकड के साथ चार गुनी वृद्धि दिखायी । पश्चिम तट पर उसी अवधि के दौरान पकड क्रमशः 57930 और 120500 टन थी जो दुगुनी वृद्धि सूचित करती है ।

वर्ष 1998 डाटा के अनुसार निकट स्थित केंद्रों की माहिक पकड प्रवणता भी आश्चर्यजनक समानता दिखाई । कारवार और माँगलूर में सक्रिय पकड अगस्त में प्रारंभ हुई, सितंबर/अक्तूबर तक उच्च हो गई और दिसंबर में घट गई । दोनों केंद्रों में 85% से अधिक पकड कोष संपाशों का योगदान था ।

कालिकट और कोचीन में बाँगडे पकड के दो श्रृंगकाल देखे गए - प्रथम मई-जून में, जिसमें अधिकांश योगदान अंनाय जालों का था और दूसरा अक्तूबर-नवंबर, जिसमें कोष संपाश मुख्य संभार था । कालिकट में आनाय जालों से बहत्तर योगदान वलय संपाशों का था । पर कोचीन में ये दोनों संभारों की तुल्य प्रमुखता थी । इस प्रकार इस क्षेत्र में बाँगडों का विदोहन ग्रीष्म में आनाय जाल के ज़रिए और मानसूनोत्तर अवधि में संपाश जालों से किया जाता है । ऊपरितल संभारों से भारी पकड की प्रतीक्षा अगस्त से नवंबर तक के किसी भी महीने में की जा सकती है । वार्षिक विविधता हमेशा देखी जाती है ।

विषिंजम और टूटिकोरिन में उच्चतम पकड जून में.प्राप्त हुई । विषिंजम में टूटिकोरिन के प्रमुख आनाय जालों का प्रचालन नहीं किया था । यहाँ गिल जाल मुख्य संभार है ।

मद्रास और विशाखपट्टनम में बाँगडे पकड का श्रृंगकाल उतना प्रमुख तो नहीं था फिर भी फरवरी / मार्च और जुलाई में कुछ वृद्धि हुई और इसके बाद नवंबर में घटती देखी गई । कुल बाँगडे पकड की प्रवणता आनाय पकड से समानता दिखायी क्यों कि यहाँ की बाँगडे मात्स्यिकी का मुख्य गिअर अनाय ही है ।

पूर्वी तट में बाँगडे के 80% से अधिक पकड आनायों से प्राप्त हुई । कालिकट और कोचीन में आनायों से अच्छी पकड प्राप्त होने पर भी पश्चिम तट पर इन आनायों से प्राप्त पकड केवल 10% थी । पश्चिम तट में मानसूनोत्तर अवधि में

बाँगडों का विदोहन मुख्यतः बडे संपाश जालों से किया जाता है । बाँगडे मात्स्यिकी में आनाय जालों की प्रमुखता हाल का विकास है । ग्रीष्म काल में 40 मी गहराई में आनायन करने से केवल बाँगडे ही प्राप्त होता है । बाँगडे की पकड में फरवरी से मई/जून तक प्रतिशत योगदान में एक सार्विक बढती स्पष्ट है । जुलाई से सितंबर/अक्तूबर में आनाय जालों में बाँगडे नहीं पकड़े जाते है । पूर्वी तट में प्रवणता पूर्णतः भिन्न है । यहाँ साल भर बाँगडे पकड का मुख्य संभार अनाय जाल है ।

विभिन्न केंद्रों में बाँगडे मात्स्यिकी के लिए प्रयुक्त संभारों की प्रमुखता के अनुसार पश्चिम तट के उत्तर में पडे कारवार में कोषसंपाश/वलयसंपाश प्रमुख है । विषिंजम, टूटिकोरिन, मद्रास और विशाखपट्टनम में संपाशों का प्रचालन नहीं होता है ।

पश्चिम तट में कारवार से दक्षिण की ओर और पूर्वी तट से उत्तर की ओर आनाय जाल द्वारा योगदान नियमित रूप से बढ जाता है । इस में विशाखपट्टनम शामिल नहीं है जहाँ गिल जालों द्वारा योगदान अधिक होता है । विषिंजम में आनाय जालों का प्रचालन नहीं किया जाता है ।

निष्कर्ष

कालिकट-कोचीन क्षेत्र के गहरे जलक्षेत्रों में बाँगडे पकड में हाल में देखी गयी वृद्धि से सूचना मिलती है कि ग्रीष्म के दौरान मछली गहरे क्षेत्र की ओर बढती है । शीर्षपादों केलिए निर्यात विपणन तेज़ होने पर आनायन गहरे क्षेत्रों में विस्तृत करना, आनायों के ज़रिए बाँगडे की उच्च पकड मिलने का कारण कहा जा सकता हे । तापप्रवणस्तर डूब जाने से ऊपरी जल का तापमान बढ जाता है और मछलियाँ गहरे क्षेत्र की ओर बढती है । लेकिन बडे झुण्ड इस अवधि में नहीं देखा । किसी भी आनायक के ज़रिए अधिक मात्रा में पकड नहीं प्राप्त होती है बल्कि कई आनायकों के ज़रिए प्राप्त छोटी मात्रा की पकड एक साथ बडी मात्रा बन जाती है ।

पश्चिम तट में मानसूनोत्तर अवधि में ऊपरितल संभारों की उच्च पकड इस अवधि में ऊपरितल क्षेत्रों में संपदा की उपलब्धता व्यक्त करती है । उच्च उत्प्रवाह और अवप्रवाह के प्रारंभावस्था में ऊपरितल मात्स्यिकी बहुत सक्रिय होती है । शायद इस उत्प्रावाह में पडकर संपादा ऊपरीतल पर आ जाती है । बाँगडे तापप्रवणस्तर के ऊपर रहते है । उत्प्रवाह के समय मिश्रित परत का छिछलापन संपादाओं को ऊपरी जलक्षेत्र में ठहरने केलिए मज़बूत करते है जिससे ऊपरितल संभारों से ये आसानी से पकडी जाती है । यही नहीं इस क्षेत्र में उत्प्रवाह के कारण प्लवक की भी प्रचुरता होती है और प्लवक खाने केलिए झुण्ड में आनेवाले बाँगडे ऊपरितल मात्स्यिकी को और भी सफल बनाती है । बाँगडे मात्स्यिकी का सफल रिक्रूटमेन्ट अवधि भी इस उत्प्राह से मेल खाती है । लेकिन पूर्वी तट में यह प्रतिभास नहीं होता है इसलिए यहाँ ऊपरितल मत्स्यन सफल नहीं है । लगभग पूरे वर्ष आनायन प्रभावी होता है ।

कारवार और माँगलूर में मानसूनोत्तर अवधि की ऊपरितल मात्स्यिकी की स्थिति अच्छे होने पर भी इन केंद्रों से ग्रीष्म आनायन में पकड बहुत कम थी । शायद बाँगडे अवप्रावाह के समय दक्षिण की ओर बढ गये होंगे ।

पश्चिम तट में 1980 के दशक के पूर्व बाँगडे केलिए ऊपरितल संभारों का प्रयोग होता था । उन दिनों मात्स्यिकी की सफलता प्रमुखतः ऊपरीजल क्षेत्र में बाँगडे झुण्ड की उपस्थिति पर आश्रित थी और इस कार्यविधि का नियन्त्रण उत्प्रवाह की तीव्रता पर आश्रित था, जो वर्षानुवर्ष परिवर्तित होती है । कम उपस्थिति का फल निम्न पकड होती है जो इसके आगे अंडजनन स्टॉक की प्रचुरता में परिणत होती है और अनुवर्ती साल में अच्छी पकड देती है । उत्प्रवाह की तीव्रता पकड साध्यता बढाती है जिसके फलस्वरूप अंडजनन स्टॉक और रिक्रूटमेन्ट कम हो जाते है । इस संपदा की पकड में प्रकट होनेवाला वार्षिक उतार-चढाव का एक कारण यह हो सकता है ।

पूर्व तट में बाँगडे की कम पकड का कारण उत्प्रवाह का अभाव लगता है । यहाँ के गहरे तल में संपदा की ज्यादा पकड साध्यता है ।

934 कालिकट के तिक्कोडी में शूली महाचिंगट की लघु पैमाने की परंपरागत मात्स्यिकी

ई.वी. राधाकृष्णन, के. कौमुदी मेनोन और एस. लक्ष्मी

सी एम एफ आर आइ का कालिकट अनुसंधान केन्द्र, कालिकट

शूली महाचिंगट भारत के चारों ओर के समुद्रों से निम्नमात्रा में विदोहित उच्च मूल्य की कवचप्राणी संपदा है । इसकी लगभग सारी पकड को विभिन्न रूप में जैसे द्रुतशीतित, पूर्णतया पकाकर या जीवित अवस्था में निर्यात किया जाता है जिससे प्रति वर्ष लगभग 55 लाख रुपये का आय प्राप्त होता है । भारतीय तट में चट्टानी से लेकर पंकिल एवं प्रवाल भित्ति आवासों में प्रचुर मात्रा में महाचिंगट पाये जाते है । भारत में इसकी आठ जाति उपलब्ध है जिनमें छः जाति 1-70 मी की गहराई रेंच में देखी जाती है बाकी दो 250-400 मी की उच्च गहराई रेंच में रहनेवाली है । छः तटवर्ती जातियों में केवल तीनों का वाणिज्यिक मात्रा में विदोहन होता है बाकी तीन कुछ आंतरनिवासों में छोटी मात्राओं में पायी जाती है । इन शूली महाचिंगटों के अतिरिक्त सिल्लियार्ड महाचिंगट *थीनस ओरियेन्टालिस* भी उत्तर पश्चिम और दक्षिणपूर्वी तट की प्रचुर मात्स्यिकी है ।

भारत में महाचिंगट पकड का 76% अनायकों द्वारा और बाकी परंपरागत मछुए द्वारा प्रचालित देशी संभारों के ज़रिए प्राप्त होता है । मात्रा में कम होते हुए भी अधिकांश तटीय मछुओं का जीवीकार्जन इस संपदा पर आश्रित है । हाल के सालों में अंतर्राष्ट्रीय बाज़ार में जीवित महाचिंगटों की बढती माँग के साथ इसके विदोहन में भी एकाएक बढती हो गयी है । परिणामस्वरूप पकड में घटती हुई है । विवेकहीन विदोहन के कारण छोटे और बडे महाचिंगटों को पकडकर विपणन किया जाता है और महाचिंगट संपदा लुप्त होने की अवस्था मछुवारों को तकलीफ दे रही है। प्रमुख परंपरागत महाचिंगट मत्स्यन तल दक्षिणपश्चिम और दक्षिणपूर्वी तटों में तिरुवनंतपुरम से कन्याकुमारी तक और वहाँ से मद्रास तक फैला हुआ है ।

कालिकट से 40 कि मी उत्तर स्थित तिक्कोडी कई दशकों से महाचिंगट मत्स्यन केलिए मशहूर है । 1950 और 1960 के दशकों में महाचिंगट का मत्स्यन हेम्प ट्वाइन से निर्मित 4.5 से 6.0 से मी जालाक्षि आयाम के "मरुवला" पुकारे जाने वाला एक प्रकार के कास्ट जाल से किया करता था । इसके अतिरिक्त बोटम-सेट गिल जाल भी प्रयोग में था । आज मछुए महाचिंगट मत्स्यन केवल बोटम-सेट गिल जालों से करते है । साँच के समय जालों को खात डोंगियों में मत्स्यन तल ले जाते है और 10-15 मी गहराई में पडे चट्टानों के चारों ओर जाल फैलाते है । अगले दिन सबेरे जाल बाहर लेकर फंस गये महाचिंगटों का संग्रहण करते है और उसी तल में जाल फैलाते है । इस प्रकार प्राप्त महाचिंगटों को भार के अनुसार 150-300/- रु की दर में स्थानीय व्यापारियों को बेचते है । यह रिपोर्ट तिक्कोडी में 1994-97 के दौरान प्राप्त प्रमुख जातियों के पकड मिश्रण और जैविक अभिलक्षणों के बारे में है ।

मात्स्यिकी

तिक्कोडी में महाचिंगट मात्स्यिकी साधारणतया दक्षिणपश्चिम मानसून के बाद सितंबर या अक्तूबर में प्रारंभ होती है और अप्रैल या मई तक चलती है । यहाँ 1994-95, 1995-96 और 1996-97 में प्राक्कलित वार्षिक महाचिंगट अवतरण क्रमशः 2256, 2340 और 534 कि ग्रा थे । यह स्पष्ट है कि 1995-96 के 2340 कि ग्रा से अवतरण 1996-97 में 534 कि ग्रा में घट गयी । प्रति एकक प्रयास पकड भी 95-96 के 1.61 कि ग्रा से 96-97 में 0.52 कि ग्रा बन गयी । 1994-95 में प्राक्कलित माहिक अवतरण सितंबर के 80 कि ग्रा से दिसंबर महिने में 448 कि ग्रा की उच्च पकड रिकार्ड की । 1995-96 में प्राक्कालित पकड दिसंबर के 140 कि ग्रा से

अप्रैल में 447 कि ग्रा तब बढ गयी । 1996-97 में अप्रैल के 300 कि ग्रा को छोडकर बाकी महीनों में पकड बहुत कम थी । दिसंबर, जनवरी और फरवरी में अवतरण नहीं हुआ था ।

पकड मिश्रण

तिक्कोडी की शूली महाचिंगट मात्स्यिकी तीन जाति यानी *पान्यूलिरस होमारस, पी. पॉलिफागस* और *पी. ओरनाटस* द्वारा चलती है, जिनमें प्रमुख है *पी. होमारस* (74%) । *पी. पॉलिफागस* और *पी. ओरनाटस* का योगदान क्रमशः 20% और 6% होता है । फरवरी 1995-96 में *पी. वेर्सिकोलर* की छोटी मात्रा में अवतरण हुआ था । इसकी उपस्थिति पहली बार मलबार से रिपोर्ट की थी । सितंबर में मात्स्यिकी प्रारंभ होते समय साधारणतया *पी. होमारस* पहले प्रत्यक्ष हो जाता है और इसके अनुगमन करते हुए दिसंबर या जनवरी में *पी. पॉलिफागस* और *पी. ओरनाटम* मात्स्यिकी में आते है । फिर भी 1996-97 में *पी. होमारस* और *पी. पॉलिफागस* अक्तूबर में प्रकट हुए और *पी. ओरनाटस* का आगमन अप्रैल में ही हुआ था । वाणिज्यिक मात्स्यिकी में कुल पकड के 6% के साथ *पी. ओरनाटस* नगण्य था । *पी. पॉलिफागस* की पकड 1994-95 के 568 कि ग्रा से 1995-96 में 365 कि ग्रा में कम हो गयी और आगे घटकर 1996-97 में 90 कि ग्रा बन गयी । लेकिन *पी. होमारस* की पकड 1994-95 के 1594 कि ग्रा से 1995-96 में 1775 कि ग्रा तक बढ गयी । यद्यपि 1996-97 पकड में 416 कि ग्रा की घटती दिखायी पडी ।

आयाम वितरण

पी. होमारस नरों की पृष्ठवर्म लंबाई 41-100 मि मी में विविध थी । 1994-95, 1995-96 और 1996-97 में अधिकतर पकड क्रमशः 71-80 मि मी, 51-60 मि मी और 61-70 मि मी पृष्ठवर्म लंबाई की थी । मादाओं में भी अधिकतर पकड 41-100 मि मी पृष्ठवर्म लंबाई के बीच की थी । 1994-95 में प्राप्त अधिकतर मादा महाचिंगटों की पृष्ठवर्म लंबाई 61-70 मि मी के बीच थी । 1995-96 में 61-70 मि मी और 71-80 मि मी आयाम रेंच की मादा महाचिंगट ज्यादा थी तो 1996-97 में 61-70 मि मी पृष्ठवर्म लंबाइ की मादा महाचिंगटों की अधिकता थी । तीन सालों की पकड के अनुसार 37% नर महाचिंगटों और 47% मादा महाचिंगटों की पृष्ठवर्म लंबाई 61-70 मि मी के बीच थी । कुल पकड में किशोर केवल 6.7% था । *पी. पॉलिफागस* में नर महाचिंगटों का आयाम 51 और 110 मि मी की पृष्ठवर्म लंबाई के बीच विविध था । 71-80 मि मी रेंच की पृष्ठवर्म लंबाई के नमूने अधिक थे । मादाओं में पृष्ठवर्म लंबाई 61-100 मि मी में विविध थी और अधिकांश 81-90 मि मी तक के आयाम की थी । *पी. होमारस* पकड में 60% नर थे, जबकि *पी. पॉलिफागम* में दोनों का अनुपात तुल्य था ।

प्रजनन काल

पी. होमारस में फरवरी (44%) और मार्च (91%) में अंड वहन करनेवालों की संख्या अधिक थी और यही उसका प्रजनन का श्रृंगकाल था । दिसंबर, जनवरी और अप्रैल में भी कुछ अंडवाहक उपस्थित थे । रोचक बात यह थी कि अंड वहन करनेवाले महाचिंगटों में 95% को स्टेनल प्लेट में स्पेमाटोफोरिक मास नहीं थे . *पी.पॉलिफागस* में फरवरी के दौरान दिखायी पडी कुछ अंडवाहक मादाओं में स्पेमाटोफोरिक मास उपस्थित था और ये पकड में विरल थी । *पी. ओरनाटस* में प्रजनन प्रक्रिया नहीं देखी गयी, इसकी मात्स्यिकी में सब अपरिपक्व थे । *पी. पॉलिफागस* और *पी. ओरनाटस* गहरे जलक्षेत्रों में प्रजनन करते हैं ।

सामान्य अभ्युक्तियॉ

तिक्कोडी की शूली महाचिंगट मात्स्यिकी मात्रा में कम होने पर भी मात्स्यिकी की दृष्टि में अत्यधिक महत्वपूर्ण है । कोडिक्कल, कडलूर और तिक्कोडी गाँवों के परंपरागत मछुए पिछले पाँच दशकों से महाचिंगट मात्स्यिकी में लगे रहते है । सालों से पकड घट जा रही है फिर भी 1996-97 की यह एकाएक घटती का कारण अतिमत्स्यन से बढकर पारिस्थितिकी पर पडे प्राकृतिक उतार-चढाव होने की संभावना अधिक है । 1960 के दशक में मत्स्यन अगस्त से अक्तूबर तक के तीन महीने केलिए सीमित था, तो आज मत्स्यन सितंबर या अक्तूबर में प्रारंभ करके अप्रैल या मई तक जारी रखता है । दक्षिणपश्चिम और दक्षिणपूर्वी तटों में निर्यात माँग के अनुसार मत्स्यन भी बढा दिया । लेकिन तिक्कोडी में ऐसा नहीं हुआ है । कृत्रिम रीफ की स्थापना महाचिंगटों की वृद्धि के लिए सहायक हो जाएगा और उच्च पकड और तदनुसार आय मछुआरों को प्राप्त हो जाएगा ।

935 ऑक्टोपस - भारत के दक्षिण पश्चिम तट की एक शक्य समुद्री संपदा

वी. कृपा, बाबू फिलिप, के.के. अप्पुकुट्टन और मात्यु जोसेफ

*केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन - **682 014***

श्रृंगमीन (डेविल फिश) नाम से मशहूर ऑक्टोपस स्वदिष्ट खाद्य माना जाता है और इनको सागरीय क्षेत्रों से वाणिज्यिक दृष्टि से विदोहित किये जाते है । विश्व भर के 2.8 करोड टन शीर्षपाद उत्पादन में ऑक्टोपस उत्पादन 1995 में 321897 टन (11.3%) था और सर्वप्रमुख उत्पादक जापान था । ऑक्टोपसों की प्रमुख जाति जो विश्व के ऑक्टोपस मात्स्यिकी में आती है *ऑक्टोपस, सिस्टोपस* और *एलीडोन* जाति की होती है । एशियाई और मेडिटरेनियन देशों पर प्रमुख ऑक्टोपस मात्स्यिकी और बाज़ारें स्थित है ।

ऑक्टोपसस मांसाहारी नितलस्थ समुद्री मलस्क होते है जो साधारणतया उथले जल क्षेत्र में पाये जाते है । ये चट्टानों, पत्थरों आदि स्थानों में छिपकर रहते है यानी ये अकेलापन पसन्द करनेवाले हैं । *बेरिया* जैसी कुछ ऑक्टोपस जाति महाद्वीपीय शेल्फ पर गभीर जलक्षेत्र में पायी जाती हैं जब कि *पार ऑक्टोपस डोलफेनी* जैसी बडी जाति सागरीय होती है । महाद्वीपीय शेल्फ और सागरी क्षेत्र के ऑक्टोपसों को प्रमुखतः तलीय अनाय की उप पकड के रूप में पकडे जाते है । उथले जलक्षेत्रों से इनको फन्द डालकर और लंबी डोर, रज्जु और कुन्त से पकडे जाते है । भारत के चारों ओर के समुद्रों में ऑक्टोपसों की विभिन्न जातियों की उपस्थिति रिपोर्ट की गयी है जिनमें 38 जाति वाणिज्यिक दृष्टि से महत्वपूर्ण होती है (सैलास आदि 1986) । हाल तक भारत में ऑक्टोपस खाया नहीं जाते थे । इनका मत्स्यन चारे के रूप में उपयोग करने केलिए किया जाता है । *ऑक्टोपस ग्लोबोसस ऐपेलोफ, सिस्टोपस इन्डिकस, ऑक्टोपस सियेनिस, ग्रे ऑक्टोपस, वल्ग्रेयस* कुविर,1797 और *ऑक्टोपस एइना ग्रे* भारतीय तट में पायी जानेवाली सामान्य जातियाँ है । इस लेख में नीण्डकरा में 1994-1995 अवधि की और कोचीन मत्स्यन केंद्रों में 1991-94 तक की अवधि के दौरान पकडी गई ऑक्टोपस मात्स्यिकी पर विचार किया गया है ।

केरल के समुद्री मछली अवतरणों में शीर्षपादों का योगदान लगभग 9 से 17% है । शीर्षपादों के तीन प्रमुख वर्गों यानी कटिलफिश, स्क्विड्स और ऑक्टोपसों में एक दशक के पहले तक प्रथम दो वर्गों को ही वाणिज्यिक प्रमुखता थी । बाद में अंतर्राष्ट्रीय बाज़ार में ऑक्टोपसों केलिए हुई बढती माँग केरल में ऑक्टोपस का मत्स्यन बढाने केलिए रास्ता खोला । केरल में कोल्लम जिला में स्थित नीण्डकरा और शक्तिकुलंगरा और एरणाकुलम जिले में स्थित कोचीन प्रमुख ऑक्टोपस अवतरण केंद्र हैं ।

वाणिज्यिक पकडों में जाति मिश्रण

ऑक्टोपस ऑक्टोपोडा गण में आनेवाले हैं । हाल में तीन उपकुटुम्बों ऑक्टोडिने, एलिडोनिने और बातिपॉलिपोडिने में 21 वंशों को पहचान लिया है (रूपेर आदि 1984) । केरल में *ऑक्टोपस मेम्ब्रानेशियस* क्वोय और गेयिनार्ड *ऑक्टोपस लॉबेनसिस* कास्टेल्लानोस और मेन्नि, *सिस्टोपस इन्डिकस्* और *ऑक्टोपस डॉलफ्यूसी* को वाणिज्यिक प्रमुख ऑक्टोपस माने गये है ।

केरल की ऑक्टोपस मात्स्यिकी में सबसे अधिक पकड *ऑक्टोपस मेम्ब्रानोशियस* क्वोय और गेयिनार्ड की होती है । इस जाति के दाहिने भुज के आधार पर अस्पष्ट वलयित नेत्रक और प्रत्येक आँख के ऊपर दो सिरस या किणक होते है (रूपेर आदि 1984) । जापान में इसे "जिडाको " कहता है । कोचीन मात्स्यिकी पोताश्रय में *ओ. मेम्ब्रानोशियस* ऑक्टोपस पकड में प्रमुख है (82%) । 20 से 90 मि मी की मैंटल लंबाई (95 से

440 मि मी तक की कुल लंबाई) और 8 से 190 ग्रा तक भार के ऑक्टोपस पकड में प्राप्त होते है । प्रौढ नमूने अप्रैल, जून और अगस्त में अधिक थे । नीण्डकरा - शक्तिकुलंगरा में भी *ओ. मेम्ब्रानेशियस* जाति ही प्रमुख थी ।

ऑक्टोपस मात्स्यिकी में दूसरा स्थान कुल पकड के 12% के साथ *ऑक्टोपस लॉबेनसिस* कास्टेल्लानोस और मेन्नी की थी । इसका मैंटल चौडा, छोटे गोलाकार के होता है जिसकी चौडाई इसकी लंबाई के 71 से 110% तक होती है । भुजें लंबे और भुजारंभ के भाग तगडे होते है । 35 से 136 मि मी की प्रावार लंबाई (105 से 540 मि मी की कुल लंबाई) और 5 से 400 ग्रा तक भार के नमूने अवतरणों में उपलब्ध थे ।

ऑक्टोपस इन्डिकस और *ऑक्टोपस* डॉलफ्यूसी का योगदान कुल पकड के 3% था । कोचीन मात्स्यिकी पोताश्रय में अधिकतम लंबी चौथी भुजा वाले (कुल लंबाई के 85 से 87% तक) ऑक्टोपस कम संख्या में पाये जाते थे ।

नीण्डकरा - शक्तिकुलंगरा की ऑक्टोपस मात्स्यिकी

यहाँ आनायों में उप पकड के रूप में ऑक्टोपसों का अवतरण होता है । 1991-92 की अवधि में नीण्डकरा में ऑक्टोपस अवतरण बहुत कम था । 1993 में यह 241 टन तक बढ गया और औसत पकड प्रति एकक प्रयास 5 कि ग्रा देखी गयी । 1994 में कुल ऑक्टोपस पकड 630 टन थी जिसकेलिए 92876 एककों का प्रचालन हुआ था । 1995 में 38233 एककों द्वारा अवतरण 581.5 टन में घट गया । औसत वार्षिक पकड प्रति एकक प्रयास 1994 के 6.01 कि ग्रा से 1995 में 19.46 कि ग्रा तक बढ गयी ।

ऑक्टोपस का माहिक अवतरण में साल भर कहने योग्य उतार - चढाव हुआ था । 1994 में जुलाई (2.9 टन) और जनवरी (5.3 टन) में अवतरण कम था । अधिकतम पकड 286.7 टन अगस्त में प्राप्त हुआ और अनुवर्ती महीनों में घटती की प्रवणता देखी गयी जैसे सितंबर में 91.1 टन अक्तूबर में 72.7 टन, नवंबर में 37.5 टन और दिसंबर में 21.5 टन पकड मिली थी । 1995 में 116.3 टन का उच्च अवतरण मई में हुआ था । फरवरी (19.9 टन), अक्तूबर (9.2 टन) और दिसंबर (12 टन) में अवतरण कम था । अवतरण में मौसमिक विविधता स्पष्ट नहीं था, फिर भी दोनों सालों में अगस्त और सितंबर उच्च पकड के महीने थे ।

औसत माहिक पकड प्रति प्रयास एकक 1993 में नगण्य था और .002 कि ग्रा और 7.42 कि ग्रा के रेंच में थी । 1994 में पकड प्रति एकक प्रयास 0.50 कि ग्रा होकर बहुत कम थी तो 1995 में नवंबर में न्यूनतम पकड प्रति एकक प्रयास 5.1 कि ग्रा थी । दोनों वर्षों में उच्च पकड प्रति एकक प्रयास क्रमशः 14.27 और 22.7 कि ग्रा अगस्त महीने में देखी गई थी ।

कोचीन मात्स्यिकी पोताश्रय की ऑक्टोपस मात्स्यिकी

कोचीन मात्स्यिकी पोताश्रय से प्रचालित चिंगट आनायों ने 1991 में ऑक्टोपस अवतरण शुरू किया । 1991 से 1994 तक की अवधि में 386495 एककों द्वारा लगभग 990 टन ऑक्टोपस का अवतरण हुआ और प्रति एकक प्रयास में मिली पकड 2.5 कि ग्रा थी ।

वर्ष 1991 में औसत 1.25 कि ग्रा की प्रति एकक प्रयास पकड के साथ ऑक्टोपस पकड 154 टन थी। अनुवर्ती साल में पकड बढ़कर 499 टन हो गई और 90570 एककों का प्रचालन हुआ था । लेकिन 1993 में 92152 एककों के प्रचालन में केवल 41 टन ही प्राप्त हुआ था । 1994 की पकड में वृद्धि हुई और 448 टन ऑक्टोपस का अवतरण हुआ और प्रति एकक प्रयास पकड 1.15 कि ग्रा थी । कोचीन में 1991 और 1994 में लगभग सालभर ऑक्टोपस उपस्थित था । लेकिन 1993 में जुलाई, अगस्त और सितंबर में यह मात्स्यिकी नहीं देखी गई थी । इस अवधि में उच्चतम अवतरण 1994 फरवरी का 204 टन था ।

संसाधन और विपणन

देशी बाज़ारों में ऑक्टोपसों की कोई मांग नहीं थी, इसलिए 1991-'92 के दौरान निर्यातकों को प्रति कि ग्रा के लिए 3/- से 5/- रु. की दर में बेच दिया । 1994 - '95 में इसकी

दर प्रति कि ग्रा के लिए 10/- से 15/- रु. तक बढ़ गई । अवतरण के 4 से 6 घंटों के अंदर ऑक्टोपसों को संसाधन इकाइयों में ले जाते है । सभी भुजवाले ऑक्टोपसों को साफ करके उसी तरह निर्यात कर देते है । साधारणताया ऑक्टोपसों को टी-1 और टी-2 ग्रेड में वर्गीकृत करते है । टी-1 ग्रेड में प्रति पैक भार 4 कि ग्रा होता है । टी-2 में यह प्रति पैक भार 3-4 कि ग्रा,2-3 कि ग्रा, 1.5-2 कि ग्रा और 0.3 कि ग्रा से कम तक विविध होते है । इन में 2-3 कि ग्रा का ग्रेड वाणिज्यिक दृष्टि में बहत्तर माना जाता है ।

भारत में पहली बार ऑक्टोपसों का निर्यात 1998 में एक परीक्षण के स्प में हुआ था । 1990-1996 की अवधि में भारत से 3147 लाख रु. के 7797 टन ऑक्टोपसों का निर्यात हुआ । 1989 से 1991 तक की अवधि में ऑक्टोपस की निर्यात मात्रा 16 गुनी वृद्धि सूचित करती हुई 43.5 से 738 टन तक बढ गई । 1992 और 1993 में पकड 50% में घट गई । यद्यपि 1994 से 1996 तक स्थायी बढती हुई । 1996 में 2450 टन का निर्यात हुआ जो 1989 के निर्यात से 56.3 गुनी वृद्धि रजिस्टर की थी ।

निष्कर्ष

जापान और यूरोपियन देशों में ऑक्टोपस मात्स्यिकी का लंबा इतिहास है । पर भारत में इसका विदोहन अभी प्रारंभ हुआ है और दक्षिण पश्चिम और पूर्वी तटों से चिंगट आनायों में एक उपपकड के स्प में इसका अवतरण होता है ।

वर्तमान अध्ययन सूचित करता है कि भारत के दक्षिण - पश्चिम तट में ऑक्टोपस अवतरण वृद्धि की प्रवणता दिखाती है । आजकल हिमशीतित ऑक्टोपसों को उच्च निर्यात माँग भी है । बढती माँग के अनुसार इस क्षेत्र में मत्स्यन दबाव और इसके कारणवश अतिविदोहन से स्टोक की कमी में बदल जाएग । अत:इस संपदा के विवेकी विदोहन केलिए उचित कदम उठन आवश्यक है । आगे इस संपदा के न्याययुक्त विदोहन केलिए इसके वितरण, जैविकी और जनसंखया गतिकी पर विस्तृत अध्ययन अनिवार्य है ।

936 दक्षिण कन्नड जिला, कर्नाटक के मुल्की ज्वारनदमुख में 1997-99 के दौरान किये गये शंबु संवर्धन

गीता शशिकुमार, सी.मुत्तय्या, डी.नागराजा, बी. श्रीधरा और जी.एस.भट

सी एम एफ आर आइ का माँगलूर अनुसंधान केंद्र, माँगलूर-575 001.

आमुख

सी एम एफ आर आइ द्वारा शंबु संवर्धन संबंधी प्रौद्योगिकी सत्तर के दशक के आरंभ में विकसित करने पर भी कर्नाटक में शंबु कृषि सीमित स्तर पर ही हो रही है । इसके कारण प्रमुखत: उद्यमकर्ताओं की उत्साहहीनता, जानकारी की कमी, कम विपणन साध्यता और वित्त का अभाव थे । पिछले कुछ सालों से सी एम एफ आर आइ का माँगलूर अनुसंधान केंद्र कनार्टक के दक्षिण कन्नड जिले में शंबु संवर्धन व्यापक करने का प्रयास करते आ रहा है । वर्ष 1996-97 के दौरान अनुसंधान केंद्र ने मुल्की ज्वारनदमुख में रैक और रोप मेथेड में शंबु संवर्धन करके पाँच महीने की अवधि में 400 कि ग्रा शंबुओं का उत्पादन करके पहली बार कर्नाटक में शंबु संवर्धन की संभाव्याता स्थापित किया । इस से प्रोत्साहित होकर 1997-98 के दौरान मुल्की के पाँच मछुआरों ने शंबु संवर्धन करने केलिए तैयार होकर आगे आये । सी एम एफ आर आइ के माँगलूर अनुसंधान केंद्र ने इसकेलिए आवश्यक मार्गनिर्देश दिया । नुनखराजल मत्स्य कृषकों का विकास अभिकरण (दी ब्राकिशवाटर फिशफामेर्स डेवलोपमेन्ट ऐजेंसी) (वी एफ डी ए)

ने 10,000/- रु के वित्तीय अनुदान के साथ इस संवर्धन कार्यक्रम में भाग लिया । वर्ष 1998-99 में भी मुल्की ज्वारनदमुख में शंबु संवर्धन कार्यक्रम जारी किया था । यह लेख अनुसंधान केंद्र द्वारा 1997-98-1998-99 में मुल्की क्षेत्र के मछुआरों के साथ किये गये शंबु संवर्धन कार्यक्रमों के बारे में है ।

संवर्धन स्थान

माँगलूर से 35 कि मी उत्तर में स्थित मुल्की ज्वारनदमुख कर्नाटक के प्रमुख द्विकपाटी संवर्धन केंद्रों में एक है । साम्बवी और पावनजी नदियाँ जो विपरीत दिशा में बहकर चित्रपु के निकट अरब समुद्र के साथ देती है, के संगम से यह ज्वारनदमुख स्थापित है । मानसून के जून-अगस्त महीनों में नदियों के अलवणजल से ज्वारनदमुख भर हो जाता है । वर्ष 1997-98 के दौरान साम्बवी नदी की दिशा में मुल्की ज्वारनदमुख के खाडी मुँह से 3.5 कि मी दूर का क्षेत्र शंबु संवर्धन केलिए चुन लिया । यहाँ के तल पंकिल था । वर्ष 1998-99 के दौरान मुल्की से 5 कि मी दक्षिण चित्रपु, जहाँ पावनजी नदी समुद्र से संगम करती है, में भी शंबु संवर्धन चलाया था । यहाँ तल रेतीला थी । संवर्धन कार्यक्रम प्रारंभ करने के पहले से संग्रहण तक नियमित अंतराल में दोनों स्थानों के जल नमूनों का संग्रहण किया था ।

संवर्धन काल

दक्षिण कन्नड तट के अंतराज्वारीय चट्टानी क्षेत्रों के प्राकृतिक शंबु संस्तरों पर अक्तूबर से संवर्धन केलिए उपयुक्त 15-25 मि मी आयाम के शंबु बीज उपलब्ध है । संवर्धन स्थल की जलराशिक स्थितियाँ अक्तूबर से मई तक की आठ महीनों की अवधि में बहुत ही अनुकूल देखा गया । मानसून के आरंभ में अलवण जल के प्रवाह के कारण ज्वारनदमुख में लवणता स्तर बहुत नीचे (<10 पी पी टी) जाता है जिसमें शंबु जीवित नहीं रहते । दिसंबर - मई तक के छः महीने शंबु संवर्धन केलिए अनुकूल है, जब शंबु 80 मि मी के विपणनयोग्य आयाम तक बढते है ।

संवर्धन रीति

रैक निर्माणः 3 से 3.5 मी लंबाई के बाँस खम्भों से रैकों का निर्माण किया था । खम्भों को तल में 3 मी अंतराल में ऊर्ध्वाधर स्थिति में धकेड दिया । खम्भों के उपरिभाग समान्तर स्थितियों में बाँधकर 3x3 मी के समकोण आयाम के ढाँचा बना दिया । मुल्की ज्वारनदमुख में नवंबर 1997-98 के दौरान 108 वर्ग मी के जलक्षेत्र में इस प्रकार के 12 रैकों का निर्माण किया । इसी रैकों को मज़बूत करके अनुवर्ती साल में भी उपयोग किया था । चित्रपु में 54 वर्ग मी जलक्षेत्र में 3x3 मी आयाम के 6 रैकों को 2 मी गहराई की एक ही पंक्ति में फाब्रिकेट किया ।

बीज संग्रहण : अब बीजों का हैचरी उत्पादन नहीं होने के कारण शंबु संवर्धन प्राकृतिक संस्तरों से संग्रहित बीजों पर आश्रित है । अनुसंधान केंद्र द्वारा चलाये गये सर्वेक्षण के अनुसार अंतराज्वारीय चट्टानी क्षेत्रों जैसे सोमेश्वरा, सूरत्कल, पडुबिद्रि, कॉप पोताश्रय में हरित शंबु *पेरना विरिडिस* की संपुष्ट जीवसंख्या देखी गई । नवंबर-दिसंबर के दौरान इन प्राकृतिक शंबु संस्तरों से भारी मात्रा में बीज उपलब्ध होता था । सोमेश्वरा के शंबु संग्रहकर्ताओं से संवर्धन केलिए आवश्यक बीज मिला । ये बीज विभिन्न आयाम के और समुद्री शैवाल और डेबेरिस से मिश्रित थे । इन बीजों को आद्र बोरे में पैक करके प्रातःकाल में संवर्धन स्थानों में परिवहित किया । वहाँ बीजों को प्लास्टिक शीटों में डालकर ज्वारनमुखी जल से धोकर गाद और डेबेरिस निकाल दिया । इसके बाद बीजों को ज्वारनदमुखी जल भरे प्लास्टिक टब में सुरक्षित रखा ।

बीज का रोपण : 1997-98 के दौरान 20.5 मि मी औसत आयाम के बीजों का बीजारोपण किया । इस काम में मछुआरों को भी शामिल किया था। इस केलिए 18 मि मी और 12 मि मी व्यास की कोयर रस्सियों का उपयोग किया था । प्रारंभ में बीजारोपण प्रति मी 750 ग्रा पर किया था, क्रमशः यह दुगुनी हो गयी थी । आद्र रस्सियों में बीजों को रखकर 20-25 से मी चौडाई के मछर जाल से बहुत सर्तकता से लपेट दिया । बीजारोपित रस्सी की लंबाई एक मीटर थी । बीजारोपण के बाद रस्सियों के निचले भाग में पत्थर बाँधकर दूसरा अग्र 30 से मी की नाइलॉन रस्सियों से रैक में बॉधकर लटका दिया । 20 दिनों के अंदर बीजों की उपलब्धता के अनुसार 1 मी लंबाई की 440 रस्सियों में बीजारोपण किया गया । दिसंबर 1997-

98 के दौरान संवर्धन सघनता अधिक देखी गयी कि संवर्धन के 5-6 महीनों में 12 मि मी की कयर रस्सियाँ शंबुओं का भार सहने में अशक्त देखी गयी । इसलिए 1998-99 में बीजारोपण दर 1000 ग्रा में कम कर दिया और कयर रस्सियों को 4 मी की नाइलॉन रस्सियों से सुशक्त कर दिया । 1998-99 के दौरान मुल्की ज्वारनदमुख में 334 बीजों को संरोपित 1 मी और 144 बीजों को संरोपित 0.75 मी की रस्सियाँ दिसंबर 98 में लटका दी थी । चित्रपु में जनवरी, 99 में 500 शंबु बीजों के 0.75 मी लंबाई की रस्सी लटका दी ।

पर्यावरणीय पैरामीटेर्स

संवर्धन स्थल की लवणता नवंबर - दिसंबर से आरोहण की प्रवणता दिखायी और संवर्धन की अवधि में मानसून के आरंभ तक स्थिर रही । यह 23.6 से 35.4 पी पी टी तक विविध रही और अनुवर्ती सालों में 30.4 से 35.7 पी पी टी के बीच । विलीन ऑक्सिजन और पी एच साधारण रेंच में था और संवर्धन अवधि में विविधता न्यूनतम थी ।

बढती दर

बढती, अतिजीवितता आदि का नियमित मोनिटरन किया गया । 1997-98 के दौरान कई शंबु रस्सियों से खिसककर नीचे गिर गये थे । 1997-98 के दिसंबर-जनवरी के दौरान संरोपित 20.5 मि मी के औसत आयाम के शंबु 171 दिनों के बाद (जून के दूसरे हफ्ते) संग्रहण के समय 74.08 मि मी आयाम प्राप्त किये थे । औसत माहिक बढती दर 9.5 मि मी थी । संग्रहण के समय औसत मांस 26% था (आद्र भार).

मुल्की में 1998-99 के दौरान संरोपित 21 मि मी औसत आयाम के शंबु 186 दिनों के बाद 77 मि मी तक बढ गये थे और औसत माहिक बढती दर 9.03 मि मी थी । चित्रपु में 23 मि मी औसत आयाम के शंबु 145 दिनों में 76 मि मी आयाम प्राप्त किये थे । यहाँ माहिक बढती दर 10.96 मि मी थी । दूसरे संवर्धन स्थल में कुछ शंबु रस्सियों से खिसक गये थे । रैकों के मध्य भाग में तलछट संचित हुआ था, जो रैक के मध्य भाग में लटकायी गयी बीजारोपित रस्सियों को प्रभावित किया था ।

उत्पादन

वर्ष 1997-98 के दौरान पूर्ण वढती प्राप्त शंबुओं की 12 मि मी की 25 कोयर रस्सियाँ भार की अधिकता के कारण नष्ट हो गयी । 171 दिनों के अंत में 1500 कि ग्रा शंबु प्राप्त हुआ था ।

वर्ष 1998-99 में जून के पहले हफ्ते में 1000 कि ग्रा शंबुओं का संग्रहण किया था । जून के पहले हफ्ते में हुई बारिश से हुए अलवण जल अंर्तवाह संवर्धन स्थल की लवंणता कम कर दी और बाकी लगभग 5000 कि ग्रा शंबुओं का जीवनाश हुआ।

सहचारी प्राणिजात

मुल्की ज्वारनदमुख में बीजारोपण के 60 दिनों के बाद बारनकिल्स की कुछ बस्ती देखी गयी थी । लेकिन बढने वाले शंबुओं केलिए ये दोषकारी नहीं थे । यहाँ गाद का संचय नगण्य था । चित्रपु में बारनकिल बस्ती नहीं देखी गयी, पर गाद संचय होते हुए देखा ।

विपणन

कर्नाटक में इसकी माँग बहुत कम होने के कारण गोआ में इसकी माँग परखने केलिए प्रयास किया। इसके अनुसार मई 1997 में 100 कि ग्रा शंबुओं को आद्र बोरियों में रेल गाडी से गोआ भेज दिया । गोआ बाज़ार में पहुँचने केलिए 24 घंटों का समय लिया । परिवहन के समय 25% नश्वरता हुई । माध्यम आयाम के शंबुओं को बहुत कम मूल्य ही प्राप्त हुआ (प्रति कि ग्रा कवच सहित शंबुओं को 3/- रु से कम)। जून के पहले हफ्ते में माँगलूर बाज़ार में स्थानीय शराब-घर और भोजनशालाओं में इसकी अच्छी माँग थी । प्रारंभ में प्रति कि ग्रा कवच सहित शंबुओं की दाम केवल 6/- रु था । बाद में फार्म उत्पादित शंबुओं का होटलों में काफी प्रचार मिला और इसके अनुसार प्रति कि ग्रा कवच साहित शंबुओं का मूल्य 15/- रु हो गया ।

मुल्की ज्वारनदमुख में 1997-98 में संवर्धित शंबुओं का संग्रहण 1998 जून के पहले और दूसरे हफ्ते में किया । शंबु संवर्धन को व्यापक प्रचार देने के उद्देश्य से कर्नाटक मात्स्यिकी

विभाग, बी एफ डी ए और सी एम एफ आर आइ के माँगलूर अनुसंधान केंद्र द्वारा दक्षिण कन्नड जिले के मुल्की में 98 जून के दूसरे हफ्ते के दौरान एक 'संग्रहण मेला' चलायी ।

लागत प्राक्कलन

वर्ष 1997-98 के दौरान संवर्धन केलिए 15,126/- रु का खर्च हुआ जिस में 5,623/- रु रैक निर्माण, बीजारोपण, बीजारोपित रस्सियों को लटकाना, मोनिटरन और शंबु संग्रहण केलिए मज़दूरी के रूप में दिया गया । अतः इसकेलिए वास्तविक लागत 9,503/- रु थी । शंबुओं के विपणन के ज़रिए 11,457/- रु प्राप्त हए, अर्थात् संवर्धन से 1,972/- रु का लाभ मिला ।

अभ्युक्तियाँ

वर्ष 1997- 98 में मुल्की ज्वारनदमुख में स्थानीय मछुआरों के सहयोग से शंबु संवर्धन चलाया और बढती दर का अध्ययन किया । चित्रपु में बढती दर मुल्की की अपेक्षा अधिक थी । 1998-99 में संग्रहित शंबुओं में मांस कम था और संग्रहण के पहले ही दिन में अंडजनन किए ।

अक्तूबर -मई की अवधि शंबु संवर्धन केलिए लाभकर होता है और प्रारंभतः कम मेहनत के होने के कारण अंश कालीन कार्य के रूप में स्वीकार किया जा सकता है। यंत्रीकृत मत्स्यन में रोध डालने के कारण समुद्री मछलियों की कमी शंबुओं की माँग बढाती है । मई महीने में संग्रहित शंबुओं का संसाधन करके कम संग्रहण के महीनों में उपयोग किया जा सकता है जिसकेलिए अवसंरचनात्मक सुविधाएं विकसित करनी है । विपणन अवसंरचना विकसित किये जाए तो अधिकाधिक मछुआरे अत्यधिक लाभप्रद रीति में शंबु संवर्धन किया जा सकेगा ।

937 मान्नार की खाडी में स्थित तरुवायकुलम में चलायी गयी विविध ट्यूना मात्स्यिकी में प्रयुक्त यान व संभारों का संशोधन

टी.एस बालसुब्रमण्यम

सी एम एफ आर आइ का टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन - 682001

प्रचालन के नए तल, नई मत्स्यन तरीकाओं और उच्च माँग के कारण ट्यूना उत्पादन काफी बढ गया है । पिछले तीन दशकों में तटीय ट्यूनाओं के अवतरण में कहने योग्य वृद्धि होने पर भी ये भारत की अनन्य आर्थिक मेखला की वेलापवर्ती संपदाओं में सब से कम विदोहित संपदा आंकी गई है । आधुनिक तकनोलजी से प्रमुखतः मत्स्यन संभारों में सिन्तेटिक यानों का प्रस्तुतीकरण और यानों का यंत्रीकरण हुआ, जिनके ज़रिए मछुआरों ने मत्स्यन कार्य में प्रगति पाई ।

चिंगट आनायन में श्रम कम करने के उद्देश्य से मात्स्यिकी में विविधिता लाने के बारे में हमेशा चर्चाएं होती है । यंत्रीकृत खींचन सहित गिलजालों के रूप में आनायन करनेवाले यंत्रीकृत यानों का मौसमिक परिवर्तन विचारणीय है । इस प्रकार के संशोधन केलिए 9-13 मी के बीच आयाम रखनेवाले यान अधिक उपयुक्त माना जाता है ।

चिंगट आनायों में रुपांतरण

हाल के सालों में टूटिकोरिन पोताश्रय के कुछ चिंगट मालिकों ने 15 लाख और 20 लाख रु/- मूल्य के अनायीं को 5 लाख और 7 लाख रुपयों में बेच दिया । कुछ उद्यमियों ने आनाय बेचने के बजाय उनमें रूपांतपण करके आनायों को ड्रिफ्रट गिल जाल मात्स्यिकी केलिए अनुकूल बना दिया ।

चिंगट अनायों को ड्रिफ्रट गिल जाल प्रचालन के अनुकूल बनाने केलिए किये गये संशोधनों का ब्योरा

1. आनायों के मास्ट, विंच और गालोस पूर्णतः निकाल दिया

2. व्हील हाउस का आकार काफी कम कर दिया और इसकी ऊँचाई, लंबाई और चौडाई कम करके सरलीकृत, किया गया जिससे व्हील हाउस के दोनों भागों में प्रचालन के दौरान और बाद में मत्स्यन संभारों के संभालन में अधिक स्थल मिलता है । ऊँचाई कम करने से खुले समुद्र में मत्स्यन करते वक्त मौसम प्रक्षुब्ध हो जाए तो इंजिन बंध करके मुकाबला कर सकता है ।
3. डेक के अग्र भाग में संभार रखने केलिए आवश्यक परिवर्तन किया ।
4. डेक की पिछवाडे को संभरण स्थल के रूप में बदल दिया जहाँ बर्फ खण्ड और मछली पकड को दीर्धकाल संभाल कर सकते है । इस संभरण क्षेत्र का आयाम 3.6x 2.1x 1.6 मी है और संभरण क्षमता 1.5 से 2 टन तक होती है ।
5. संभार/यान के प्रचालन केलिए प्रयुक्त उपकरणों केलिए संभरण स्थल का प्रबन्ध सांभार होल्ड के सामने ही किया है ।
6. यान के पिछवाडे में खाना पकाने केलिए भी स्थल भी स्थल का प्रबन्ध किया है
7. क्राफ्ट षाफ्ट में ऊर्ध्वाधर लोह दंड और लकडी के दस्ती के हस्तचालन रडार भी लगा दिया है कि आवश्यकता पडने पर उपयोग किया जा सके ।

संभार में रूपान्तरण

ऊपरितल पर निकटस्थ तल में दिखायी पडने वाली वेलापवर्ती मछलियों को पकडने केलिए तटीय मछुआरे ड्रिफ्रट गिल जालों का उपयोग करते है । इस संभार को मध्य जल से ऊपरिजल तक किसी भी स्थान में रख दिया जा सकता है जिसमें मछली फंस जाती है । 8-16 से मी तक के जालाक्षि अयाम के ड्रिफ्ट गिलजाल 30 और 80 मी की गहराई के तटीय क्षेत्रों से ट्यूना एवं संबन्धित जाति केलिए उपयुक्त संभार माना जाता है । इस संभार का अधिक रूपान्तरण नहीं किया गया है और हाल के संभारों से एक मात्र अन्तर लेड भार के साथ पाद रस्सी की अनुपस्थिति है । संभार के नितल भाग में 200 ग्रा भार के पत्थर नियमित अंतराल में तलीय जालाक्षि ब्लाइन में बाँध देते है । पाद रस्सी की अनुपस्थिति से यह लाभ होता है कि जाल के प्रचालन के वक्त जाल का अधिकांश भाग खुला रहता है और जाल में फंस गयी मछलियाँ बच जाने का प्रयास करती है तो जाल सिकुड जाता है । पाद रस्सी लगे जाने से जाल का अधिकांश भाग सिकुड जाता है और जाल छोटा हो जाता है । व्हील हाउस के ऊपर और संभार के अग्र भाग में मिट्टी के तेल के दीप रात भर जलाते है ताकि संभार के निकट से जाने वाले यानों से कोई क्षति नहीं हो जाए ।

मात्स्यिकी : आकलन के अनुसार भारत में प्रतिवर्ष 50,473 टन ट्यूना और बिलफिश पकडे जाते है (1977) । इसमें तमिलनाडु का योगदान 3862 टन था । टूटिकोरिन से प्रति वर्ष योगदान 711.7 टन था । यहाँ ट्यूना और संबन्धित जाति को 8-16 से मी तक बडे जलाक्षि आयामवाले ड्रिफ्रट गिलजाल, (पस्वलै) 3.5-7.5 से मी के छोटे जालाक्षि आयाम के ड्रिफट गिलजाल (पोडिवलै) और काँटा डोर के ज़रिए पकडे थे । इन में ट्यूना का 97% परुवलै से और बाकी 1.1% और 1.9% पोडिवलै और काँटा डोर से प्राप्त होता है ।

ट्यूना मात्स्यिकी का श्रृंगकाल जून-सितंबर है । इस अवधि में मान्नार की खाडी के उत्तर भाग के मछुआरे वीरपाणिडय पट्टनम में ट्यूना मत्स्यन केलिए प्रवास करते है । मात्स्यिकी का मौसम खत्म होने के बाद ये अपने अपने गाँवों में वापस जाते है या मान्नार की खाडी के उत्तर भाग में प्रवास करके मत्स्यन जारी करते है । इसके फलस्वरूप श्रृंगकाल के बाद मात्स्यिकी में ट्यूना बिलकुल अनुपस्थित या नगण्य हो जाता है । लेकिन आज यह प्रवणता बिलकुल परिवर्तित हो गयी है कि तरुवायकुलम के मछुआरे अन्य स्थानों में प्रवास न करके तरुवायकुलम में ही मानसून के महीने अक्रतूबर -नवंबर की अवधि को छोडकर पूरे वर्ष ड्रिफ्ट गिल जाल मत्स्यन करते है । अतः ऐसा मालूम पडता है कि साल भर ट्युना उपस्थित

हो जाने की संभावना है । पहले की रिपोर्ट के अनुसार ट्यूना की सात जाति जैसी *इ. अफिनिस, ए. थासार्ड , ए. रोची, अल्बकरिस, टी. टोंगोल, एस. ओरियेन्टालिस* और *के. पेलामिस* ट्यूना के मौसम (जून-अक्तूबर) में ही प्राप्त हो जाती है पर हाल के विकास के कारण ट्यूना के मौसम के बाद भी इन सात जाति प्राप्त हो जा सकती है ।

निष्कर्ष

अब तिरुवायकुलम में लगभग 30 चिंगट आनायों को ड्रिफ्ट गिल जाल मत्स्यन करने के अनुरूप परिवर्तित किया गया है । आने वाले वर्षों में इनकी संख्या और भी बढने की संभावना है और यांत्रिक हॉलिंग सिस्टम जो अब प्रस्तुत नहीं किया गया है, भी प्रस्तुत किये जाने का दिन दूर नहीं ।

938 समुद्री सर्प *हाइड्रोफिस सियानोसिन्टस* पर सिरीपिड बार्नेकल *कीलोनोबिया पाटुला* की उपस्थिति

समुद्रों में दिखाये जाने वाले प्रमुख दूषणकारी जीवों में एक है सिरीपिड बार्नेकल । साधारणताया रवूँटों, चट्टानों, बोया आदि चीजों पर संलग्न रहने पर भी कर्कट, महाचिगंट सर्प आदि समुद्री जीवों में इसकी उपस्थिति कभी कभी देखी जाती है ।

निल्सन (1938) ने एक समुद्री सर्प *एनहाईड्रिना वलकाडियन* पर लीप्स *प्लाटिलीप्स ऑफियोफोलिस,* एक पंक कर्कट *कीलोनिबिब पाटुला* और कुछ कच्छपों पर *सिल्ला सेराटा* और *सी. टेस्टुडिनारिया* की उपस्थिति रिकार्ड की थी । डानियल (1955,1956) और वाग आण्ड बाल (1974) ने कच्छपों और कर्कटों में *सी. टेस्टुन्ड्रिनारिया* की उपस्थिति की पृष्टी की और इन्होंने शूली महाचिंगट *पानूलिरस पॉलिफागस* पर *सी.पाटुला* लगे हुए देखा ।

समुद्री सर्पों पर सिरीपिड बार्नेकल की उपस्थिति के बारे में अभी तक कोई रिपोर्ट उपलब्ध नहीं है । इसलिए एक समुद्री सर्प *हाइड्रोफिस सियानोसिन्टस* पर 21 बार्नेकल *सी. पाटुला* की उपस्थिति बहुत रोचक बात थी । 7-5-1996 को रामेश्वरम में एक आनाय पकड से संग्रहित समुद्री सर्प इन दूषणकारी जीव से निर्मोचक अवस्था में था ।

सी एम एफ आर आइ के मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम के एम. बदरुद्दीन की रिपोर्ट

939 वेरावल में रेकार्ड आयाम के एक पंक शूली महाचिंगट *पान्यूलिरस पॉलिफागस* का अवतरण

वेरावल के बिडिया अवतरण केंद्र में 1998 नवंबर 23 के आनाय अवतरण में बहुत बडे आयाम के एक पंक शूली महाचिंगट *पान्यूलिरस पॉलिफागस* प्राप्त हुआ । यह निकटतम 1500 ग्रा भार, 133 मि मी की पृष्ठवर्म लंबाई के साथ 380 मि मी कुल लंबाई का एक नर नमूना था । इसका सामान्य पृष्ठवर्म आयाम 70-80 मि मी है ।

उपलब्ध सूचना के अनुसार *पी. पॉलिफागस* 370 मि मी तक की कुल लंबाई प्राप्त करता है । कगवाडा ने (1980) बंबई जल क्षेत्र से 365 मि मी के नर *पी. पॉलफागस* और 395 मि मी की मादा *पी. पॉलिफागस* की प्राप्ति रिपोर्ट की है । यद्यपि गुजरात तट से इस प्रकार के बडे आयामवाले नमूने प्राप्त होने की रिपोर्ट अभी तक उपलब्ध नहीं है और वेरावल से अभी तक रिकार्ड किये गये नमूनों में यह नमूना ही सबसे बडा है । कगवाडे द्वारा किये गये अध्ययन के आधार पर यह नमूना आठ से भी अधिक आयु का है ।

मेसेर्स चाम ट्रेडिंग ऑरगानाइशेषन इसे खरीदकर तुरंत ही संसाधन प्लान्ट ले गया, इसलिए इसके फोटोग्राफ्स नहीं ले पाया ।

सी एम एफ आर आइ के वेरावल अनुसंधान केंद्र वेरावल के जो किशकूडन और बी.पी तुम्बर की रिपोर्ट

Edited by Dr. K.J. Mathew, Ms. T.S. Naomi, Ms. P.J. Sheela,Ms. E. Sasikala and Ms. P.M.Geetha. Published by Dr. K.J. Mathew on behalf of the Director, Central Marine Fisheries Research Institute, P.B. No. 1603, Tatapuram P.O., Cochin - 682 014, Kerala, India. Printed at Cherrys Printers, Cochin - 682 017.

Announcement

CENTRAL MARINE FISHERIES RESEARCH INSTITUTE

has released a book in connection with its Golden Jubilee (1947 - 1997) entitled

Marine Fisheries Research and Management

Edited by V.N. Pillai and N.G. Menon

The book contains 61 articles under 6 sections; Marine biology, Marine fisheries, Pelagic resources, Demersal resources, Mariculture and Socio-economics & Extension. The voluminous data generated by the Institute in space and time over the last 5 decades on finfish/shellfish biology, resource status, marine environment, fishing impacts, mariculture technologies and socio-economics of culture and capture fisheries have been analysed and synthesised in the articles to enable to evolve suitable management policies relevant to each resource and each situation.

The subject matters broadly focus on the various aspects of marine biology, sensitive ecosystems, status of marine fish production, pelagic, demersal finfish/shell fish resources, role of remote sensing in fishery forecast, deep sea potentials, mariculture of finfishes, crustaceans, molluscs, sea weeds and other ancillary marine organisms along with the social and economic implications of fishery activities.

- ☞ The review articles are written by 118 experienced scientist/technicians of the Institute.
- ☞ This compendium has 914 pages with several figures and illustrations in Black and White.
- ☞ The book is hard-bound with calico, in 1/4th crown size.
- ☞ Price Rs. 500/-, US $ 150 + Rs. 150, US $ 12 respectively for packing and postage.
- ☞ Published by The Director, Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin.

The book would serve as a reference guide to a range of clients in the fisheries sector, students, researchers and policy planners.

Your orders along with Demand Draft in favour of **"ICAR-Unit CMFRI"** payable at **State Bank of India, Ernakulam** may be sent to:

The Director,
Central Marine Fisheries Research Institute,
P.B. No. 1603, COCHIN - 682 014,
KERALA, INDIA.

DD on banks other than State Bank Of India should include bank commission at the rate of Rs. 10/-, US $ 2 over and above the cost of the book.